



**PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE CON TÉCNICAS DE  
CREATIVIDAD, PARA LAS PYMES DE LA CIUDAD DE NEIVA**

**EDUARDO MARTÍNEZ VIDAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

**MANIZALES**

**2017**

**PROCESO DE DESARROLLO DE SOFTWARE CON TÉCNICAS DE  
CREATIVIDAD, PARA LAS PYMES DE LA CIUDAD DE NEIVA**

**EDUARDO MARTÍNEZ VIDAL**

**Proyecto de grado para optar por el título de Magíster en Gestión y Desarrollo  
de Proyectos de Software.**

**ASESOR**

**MSc. Sandra Victoria Hurtado Gil**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES**

**GRUPO DE INVESTIGACIÓN INGENIERÍA DE SOFTWARE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN Y DESARROLLO DE PROYECTOS DE SOFTWARE**

**MANIZALES**

**2017**

## RESUMEN

El proyecto que se presenta en este artículo se origina a partir de una necesidad identificada en empresas de desarrollo de software del municipio de Neiva, relacionada con hacer uso de buenas prácticas en el proceso de desarrollo de software, que permitieran la construcción de productos de calidad con un factor diferenciador. Para dar respuesta a esta necesidad, se realizó la adaptación de un proceso de desarrollo de software, a partir del proceso DAD (*Disciplined Agile Delivery*), e incorporando técnicas creativas para la creación de productos propios. Este proceso fue aplicado en una Pyme para su validación, contribuyendo no solo a la construcción de un producto propio sino también a la certificación de la empresa en la norma ISO/IEC 20000.

**Palabras Claves:** Proceso de desarrollo de software, Atributos de calidad, Técnicas de creatividad, Métodos ágiles, Pymes (pequeñas y medianas empresas), DAD (*Disciplined Agile Delivery*).

## ABSTRACT

The project presented in this article born from a need identified in software development companies in Neiva city, about to the use of good practices in the software development process, allowing the construction of quality products with a differentiating factor. To respond to this need, we adapt a software development process, based on DAD (Disciplined Agile Delivery) process, and incorporating creative techniques for the creation of own products. This process was applied in one small enterprise for its validation, resulting not only in the construction of one own product but also in the company's certification in the ISO / IEC 20000 standard.

**Keywords:** Software development process, Quality attributes, Creativity techniques, Agile methods, SMEs (small and medium-sized enterprises), DAD (Disciplined Agile Delivery).

## CONTENIDO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | PRESENTACIÓN .....  | 12 |
| 2     | ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....  | 14 |
| 2.1   | Área problemática .....   | 14 |
| 2.2   | Antecedentes.....   | 16 |
| 2.2.1 | Trabajo de tesis Adaptación de un proceso de desarrollo de software basado en buenas prácticas (Montoya, 2014).....   | 17 |
| 2.2.2 | Trabajo de tesis. Definición de un proceso de desarrollo de software con control de calidad del producto en una empresa Pyme de la región (Barrera, 2014) ..... | 18 |
| 2.2.3 | Artículo. Entorno colaborativo de apoyo a la mejora de procesos de software en pequeñas organizaciones de software (Collazos, Victor, & Pantoja, 2013) .....    | 19 |
| 2.2.4 | Trabajo de tesis: <i>Framework</i> de mejora de procesos de desarrollo de software (Barbieri, 2007). .....  | 22 |
| 2.2.5 | Artículo: Modelo de calidad de software (Guillermo Solarte, 2009)....   | 24 |
| 2.2.6 | Otros trabajos.....   | 24 |
| 2.3   | Problema de investigación.....  | 32 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 3     | JUSTIFICACIÓN .....                                  | 33 |
| 4     | OBJETIVOS .....                                      | 43 |
| 4.1   | Objetivo general .....                               | 43 |
| 4.2   | Objetivos específicos.....                           | 43 |
| 5     | REFERENTE TEÓRICO .....                              | 44 |
| 5.1   | SWEBOK.....  | 44 |
| 5.1.1 | Requerimientos de Software .....                     | 45 |
| 5.1.2 | Diseño de Software .....                             | 45 |
| 5.1.3 | Ingeniería de procesos de Software.....              | 46 |
| 5.1.4 | Métodos y Modelos de la Ingeniería de Software ..... | 47 |
| 5.1.5 | Calidad de Software .....                            | 48 |
| 5.2   | Creatividad e innovación. ....                       | 48 |
| 5.2.1 | Creatividad .....                                    | 48 |
| 5.2.2 | Innovación.....                                      | 49 |
| 5.2.3 | Modelo Kano .....                                    | 50 |
| 5.2.4 | Herramienta de Listado de Atributos.....             | 52 |
| 5.3   | Proceso Disciplinado de Entregas Ágiles (DAD). ....  | 53 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 6     | ESTRATEGIA METODOLÓGICA .....   | 57  |
| 6.1   | Fases de la Metodología .....   | 57  |
| 6.1.1 | Diagnóstico. ....   | 57  |
| 6.1.2 | Definición del proceso. ....  | 58  |
| 6.1.3 | Prueba piloto .....   | 59  |
| 6.1.4 | Finalización. ....  | 59  |
| 6.2   | Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos. ....      | 61  |
| 7     | RESULTADOS .....  | 65  |
| 7.1   | Diagnóstico.....  | 65  |
| 7.1.1 | Contexto de la organización.....                                      | 72  |
| 7.2   | Definición del Proceso. ....  | 74  |
| 7.2.1 | Roles definidos en el proceso de desarrollo.....                      | 85  |
| 7.3   | Descripción del proceso de desarrollo.....                            | 88  |
| 7.3.1 | Fases del proceso .....   | 88  |
| 7.3.2 | Actividades, técnicas y artefactos en cada iteración del proceso..... | 102 |
| 7.3.3 | Modelo del proceso de desarrollo aplicado .....                       | 103 |
| 7.3.4 | Descripción del proceso de desarrollo .....                           | 105 |

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 7.4   | Prueba piloto .....  | 106 |
| 7.4.1 | Capacitación .....   | 106 |
| 7.4.2 | Identificación de un proyecto.....                             | 118 |
| 7.4.3 | Implementación.....  | 120 |
| 7.4.4 | Transición.....  | 145 |
| 7.5   | Descripción de la experiencia en la ejecución del proceso..... | 146 |
| 8     | DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....                                  | 150 |
| 9     | CONCLUSIONES.....  | 152 |
| 10    | RECOMENDACIONES .....  | 154 |
| 11    | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....                                | 156 |
| 12    | ANEXOS.....  | 160 |



## LISTA DE TABLAS

|   |            |
|---|------------|
| <i>Tabla 1. Antecedentes complementarios .....</i>  | <i>24</i>  |
| <i>Tabla 2 Tamaño de las empresas colombianas de Software de acuerdo con el número de empleados, según (MinTIC y Fedesoft, 2014). .....</i> | <i>35</i>  |
| <i>Tabla 3 Ficha técnica de la encuesta .....</i>   | <i>37</i>  |
| <i>Tabla 4 . Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de diagnóstico .....</i>                            | <i>61</i>  |
| <i>Tabla 5 .Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de definición de las técnicas creativas .....</i>    | <i>62</i>  |
| <i>Tabla 6 Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de la definición del proceso. ....</i>                | <i>63</i>  |
| <i>Tabla 7 Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de la definición del proceso .....</i>                | <i>64</i>  |
| <i>Tabla 8 Análisis de variables según encuestas en la fase de diagnóstico .....</i>  | <i>67</i>  |
| <i>Tabla 9 Relación de técnicas creativas consultadas .....</i>   | <i>74</i>  |
| <i>Tabla 10 Relación de los procesos de desarrollo estudiados .....</i>   | <i>80</i>  |
| <i>Tabla 11 Roles del proceso .....</i>   | <i>85</i>  |
| <i>Tabla 12 Explicación de las fases del proceso.....</i>   | <i>90</i>  |
| <i>Tabla 13 Explicación de las actividades técnicas del proceso .....</i>   | <i>92</i>  |
| <i>Tabla 14 Diseño del proceso de desarrollo aplicado.....</i>  | <i>102</i> |
| <i>Tabla 15 Resultados de las capacitaciones realizadas. ....</i>   | <i>106</i> |
| <i>Tabla 16 Resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas creativas .....</i>   | <i>121</i> |
| <i>Tabla 17 Requisitos identificados del producto propio.....</i>   | <i>125</i> |

## LISTA DE FIGURAS

|   |            |
|---|------------|
| <i>Figura 1. Desglose de temas de la Ingeniería de Procesos del Software. Adaptado a partir de: (IEEE Computer Society, 2014, pág. 149) .....</i> | <i>47</i>  |
| <i>Figura 2. Relación entre funcionalidad y Satisfacción. Tomado (Enrique Yacuzzi, 2002) .....</i>  | <i>51</i>  |
| <i>Figura 3. Proceso Disciplinado de Entregas Agiles, tomado (Mateo, 2014) .....</i>  | <i>54</i>  |
| <i>Figura 4 Detalle de las fases de la metodología. Elaboración propia .....</i>  | <i>60</i>  |
| <i>Figura 5 Gráfica tamaño de las organizaciones encuestadas .....</i>  | <i>66</i>  |
| <i>Figura 6 Gráfica de la aplicación de metodologías en las empresas encuestadas .....</i>  | <i>67</i>  |
| <i>Figura 7 Gráfica del grado de importancia de la actividad de análisis y diseño en las empresas encuestadas .....</i>                           | <i>67</i>  |
| <i>Figura 8 Imagen de las actividades técnicas por iteración del proceso de desarrollo .....</i>  | <i>90</i>  |
| <i>Figura 9 Gráfica por tipos de atributos identificados .....</i>  | <i>140</i> |
| <i>Figura 10 Lista de tareas (Sprint).....</i>  | <i>149</i> |

## LISTA DE ANEXOS

|   |     |
|---|-----|
| <i>Anexo 1 - Ficha técnica y fotografías del evento “Una Mirada para el Fortalecimiento de la Academia desde el Sector Empresarial”</i> ..... | 160 |
| <i>Anexo 2 - Lista de empresas de desarrollo de software en Neiva Huila</i> .....   | 163 |
| <i>Anexo 3 - Lista de empresarios encuestados</i> .....   | 168 |
| <i>Anexo 4 - Verificación y Seguimiento del Proceso de Desarrollo</i> .....   | 169 |
| <i>Anexo 5 - Actas de capacitaciones realizadas</i> .....   | 171 |
| <i>Anexo 6 - Proceso de desarrollo propuesto por el Gerente de NuevasTIC</i> .....  | 176 |
| <i>Anexo 7 - Capacitación y uso de las técnicas creativas</i> .....   | 177 |
| <i>Anexo 8 - Total de atributos identificados</i> .....   | 180 |
| <i>Anexo 9 - Capacitación y uso de las pruebas unitarias</i> .....  | 181 |
| <i>Anexo 10 - Archivo documento de estimación y seguimiento</i> .....   | 190 |
| <i>Anexo 11 - Socialización y entrega del producto propio Código de Policía en la secretaria de Gobierno del Municipio de Neiva</i> .....     | 192 |
| <i>Anexo 12 - Diseño de la encuesta realizada a los empresarios</i> .....   | 193 |
| <i>Anexo 13 - Diseño de las encuestas realizadas al talento humano de NuevasTIC</i> .....   | 198 |
| <i>Anexo 14 - Documento de arquitectura (SAD)</i> .....   | 202 |
| <i>Anexo 15 - Organigrama de la empresa NuevasTIC</i> .....   | 214 |

## 1 PRESENTACIÓN

En el municipio de Neiva del departamento del Huila existen empresas privadas dedicadas al desarrollo de software, como también organizaciones reconocidas en la región como Molinos Roa, Comfamiliar y Coonfie, entre otras entidades, la cuales tienen de manera interna un equipo de desarrolladores para la creación de soluciones informáticas para las necesidades institucionales.

Son en promedio diez (10) empresas de desarrollo de software de carácter privado que son visibles en el municipio de Neiva, por su trayectoria y número de clientes a quienes ofrecen diferentes tipos de soluciones informáticas; algunas de estas empresas como Índigo, NuevasTIC, J3System, Moyanos Software, Abd soft, entre otras, manifiestan inquietudes sobre la forma como se desarrolla software en el departamento del Huila, considerando que no se hace uso de buenas prácticas en el proceso de desarrollo de software, ante un mercado tecnológico que exige productos con tendencias creativas que permita dar una solución a necesidades de diferentes nichos de mercado. A raíz de este hecho surge la necesidad de proponer e implementar un marco de trabajo que permita el uso de buenas prácticas en el proceso de desarrollo de software y poder crear productos propios con características creativas, de forma ágil, garantizando la confianza del cliente en los productos entregados y al mismo tiempo estar a la altura de las empresas de desarrollo a nivel nacional e internacional; en este orden de ideas

se propone adaptar un proceso de desarrollo de software basado en DAD (*Discipline Agile Delivery*), junto con técnicas creativas en las fases de requisitos y diseño; esta fusión permite tomar lo mejor de cada uno y adaptarlo a las necesidades dentro del contexto de las Pymes de desarrollo de software de la ciudad de Neiva, como un aporte a la industria del software en el Huila.

En este documento se relacionan los elementos que facultaron el desarrollo del proyecto, incluyendo sus objetivos, justificación, referente teórico y estrategia metodológica. También se presenta el proceso de desarrollo propuesto y el resultado de su aplicación en un proyecto piloto en una Pyme de la ciudad de Neiva.

## 2 ÁREA PROBLEMÁTICA, ANTECEDENTES Y PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 2.1 Área problemática

En un evento denominado **DIÁLOGOS CON EL SECTOR PRODUCTIVO DEL DEPARTAMENTO DEL HUILA “Una Mirada para el Fortalecimiento de la Academia desde el Sector Empresarial”**, realizado por la Corporación Universitaria del Huila Corhuila el 7 de Mayo de 2015 en el Club Empresarial y de Negocios de Neiva (Anexo No. 1 – Ficha técnica y fotografías del evento “Una Mirada para el Fortalecimiento de la Academia desde el Sector Empresarial”), los empresarios del sector de desarrollo de Software afirmaron que existe un desconocimiento de las buenas prácticas de desarrollo de software y de metodologías que se adapten a las necesidades del negocio en el contexto de la región; razón por la cual la industria del software en la ciudad se encuentra en desventaja frente a competidores de otras regiones del país o incluso de otros países. El interés de las Pymes de desarrollo de software de la ciudad de Neiva es poder identificar una necesidad en particular, a la que se pueda dar solución mediante un producto con funcionalidades especiales, creando un factor diferenciador ante otros productos similares; se persigue lograr un valor agregado en los productos que se desarrollen, como estrategia competitiva frente a empresas de otras ciudades del país que son fuertes en desarrollo de software. Se presenta entonces la incertidumbre sobre cuáles serán los métodos y técnicas adecuadas, que permitan orientar a la industria del software de la región hacia el

reconocimiento en sus procesos y la capacidad de aprovechar la creatividad del recurso humano, de tal forma que se pueda evidenciar en el producto final que se entrega al cliente a través de atributos atractivos.

Empresas colombianas como las que se encuentran en ParqueSoft Cali, Palmira, Tuluá, Popayán, Pereira, Manizales y Pasto, que son empresas con un nivel de preparación alto en el desarrollo de software en comparación del resto de ciudades, también requieren metodologías que soporten sus actividades en el proceso del desarrollo de software. (Luis Merchán, 2008). Si este fenómeno se presenta en estas empresas, entonces ¿qué sucederá con aquellas que están ubicadas en regiones apartadas del centro del país, como es el caso del municipio de Neiva? La ubicación geográfica de las ciudades diverge en la relación con:

1. La cantidad de centros de capacitación, certificados a nivel nacional e internacional, en temas de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), que en ciudades pequeñas disminuye la oportunidad de capacitación del recurso humano en las nuevas tendencias y normas.
2. Aspecto cultural en el uso de las herramientas tecnológicas, ocasionado por la falta de confianza por parte de la alta gerencia de entidades privadas y públicas en el uso de la tecnología, y por la poca inversión en soluciones informáticas que apoyen los procesos administrativos.
3. Se tiene la tendencia a tener más confianza en las empresas de otras regiones que en las locales.

Además de lo anterior, el factor cultural y la poca preparación profesional en el área, influyen para que las empresas de desarrollo de software privadas de la región apliquen metodologías *ad-hoc* que no corresponden a la disciplina de la ingeniería de software. Para Neiva sería de gran impacto que las empresas dedicadas al desarrollo de software mejoren sus procesos de desarrollo con el objetivo de retribuir a la economía del municipio a través de la oferta de aplicaciones de calidad a nivel regional, nacional e internacional.

En este orden de ideas se origina el problema de cuál debe ser el proceso más adecuado que permita la creación de aplicaciones con estándares mínimos a nivel nacional e internacional, con una buena aceptación en la industria del software en el municipio de Neiva del departamento del Huila.

## **2.2 Antecedentes**

El desarrollo de software es un proceso que contiene una serie de métodos, técnicas y herramientas para dar solución a una necesidad a través de la construcción de un producto software, con el objetivo de agilizar los procedimientos en las diferentes áreas productivas (García Mireles, 2001); desde el punto de vista del equipo de desarrollo y del negocio se formula la pregunta ¿Cualquier proceso de desarrollo es el adecuado para la construcción de un producto software? Existen diversos trabajos en el ámbito de la ingeniería de software en relación al tema, de los cuales se mencionan algunos a continuación. Estos referentes son evidencias bibliográficas que demuestran que en la industria del software es imperativo el uso de metodologías y procesos de



desarrollo en la construcción de software, basados en técnicas y métodos que posibiliten ofrecer un producto de calidad a los clientes.

### **2.2.1 Trabajo de tesis Adaptación de un proceso de desarrollo de software basado en buenas prácticas (Montoya, 2014).**

El propósito es establecer un proceso estructurado de software (PES) para el área de desarrollo de software de Comfamiliar Risaralda, basado en el análisis de CMMI<sup>1</sup>, buenas prácticas y métodos ágiles (Del manifiesto ágil sus valores y principios, 2007) de ingeniería de software.

Este referente hace un aporte importante en el desarrollo de la investigación propuesta, debido que existen variables idénticas en un escenario similar en ambos trabajos y el objetivo es implementar un proceso de desarrollo en el contexto de los métodos ágiles, que contribuya en las buenas prácticas en el ejercicio del desarrollo de software. La contribución está representada como un ejercicio práctico en la elaboración de un estudio que permita mejorar los procesos en el desarrollo de software teniendo como referente el modelo CMMI; esto permitió razonar sobre la forma como se debería validar el proceso de desarrollo propuesto para las Pymes de Neiva, que no bastaría con la identificación de las etapas sino que también sería relevante corroborar los resultados mediante la aplicación en un proyecto de desarrollo de software real y de esta manera poder analizarlo e identificar vulnerabilidades y fortalezas.

---

<sup>1</sup> Capability Maturity Model - Integrated

## **2.2.2 Trabajo de tesis. Definición de un proceso de desarrollo de software con control de calidad del producto en una empresa Pyme de la región (Barrera, 2014)**

El objetivo de esta investigación es adaptar e integrar el marco de trabajo Scrum y el proceso de mejora de procesos PSP<sup>2</sup>, aplicando un estándar de control de calidad de producto de software, en una empresa Pyme desarrolladora de software de la región (el Eje Cafetero).

El aporte del trabajo de tesis en mención, se ve reflejado en cuanto que se hace un importante énfasis en el aseguramiento de la calidad en los productos software, el cual debe ser un atributo transversal en cada una de las etapas identificadas dentro del proceso, que para el actual trabajo se tomó esta valiosa consideración en el momento de establecer las fases del marco de trabajo.

Por otra parte el referente citado es pertinente en razón que hace una integración con otras normas y modelos, que para el propósito de esta investigación el proceso propuesto podrá ser aplicado por las empresas para lograr alguna certificación, como por ejemplo en el modelo ISO/IEC 20000<sup>3</sup> o en IT Mark<sup>4</sup> (aunque esto sería un impacto

---

<sup>2</sup> Personal Software Process. <http://resources.sei.cmu.edu/library/asset-view.cfm?assetid=5283>

<sup>3</sup> Es el primer estándar específico para la administración de tecnologías de la información, y su objetivo es aportar los requisitos necesarios, dentro del marco de un sistema completo integrado, que permita a una organización provea servicios TI gestionados, de calidad y que satisfagan los requisitos del negocio de sus clientes.  
<http://www.innevo.com/iso-20000>

posterior, no está dentro del alcance directo del proyecto); la referencia citada menciona que para las empresas colombianas para poder ser competitivas en un mercado interno y externo deben desarrollar productos de calidad, que es uno de los propósitos del trabajo propuesto para las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva y de esta forma lograr ofrecer un servicio a satisfacción al cliente, esto influenciado por una mejora de procesos el cual se pretende desarrollar a través del proceso de desarrollo propuesto.

### **2.2.3 Artículo. Entorno colaborativo de apoyo a la mejora de procesos de software en pequeñas organizaciones de software (Collazos, Victor, & Pantoja, 2013)**

El objetivo de este trabajo es proponer un modelo y una herramienta software para abordar los problemas relacionados con las dificultades en la implantación de mejoras en los procesos de desarrollo de software - SPI (*Software Process Improvement*), en pequeñas empresas de desarrollo de software, generados por la falta de comunicación y coordinación entre sus participantes. El trabajo presenta la importancia de impulsar la industria del software a través del aseguramiento de la calidad y la evaluación en la mejora de procesos, acompañado de una labor de colaboración entre el equipo de trabajo.

---

<sup>4</sup> Un esquema de certificación europeo diseñado para Pymes de TI. Está basada en modelos internacionalmente reconocidos, está presente en 16 países y cuenta con una red internacional de evaluadores. [http://it-mark.eu/wordpress/?page\\_id=102&lang=es](http://it-mark.eu/wordpress/?page_id=102&lang=es).

Una de las tácticas de las empresas de desarrollo de software, es el alcance de la calidad mediante la obtención de certificaciones internacionales como la ISO o las patrocinadas por el SEI<sup>5</sup>. El artículo describe que las consultorías externas son de muy pocas horas por parte de las entidades certificadoras, lo cual dificulta el trabajo coordinado y dedicado, generando un riesgo para los proyectos de mejoramiento que persiguen las pequeñas empresas para obtener las certificaciones de calidad; el modelo propuesto que presenta el artículo está definido por una serie de elementos que son:

- 1) Fases de un proyecto SPI.
- 2) Entorno computacional *Groupware*<sup>6</sup>.
- 3) Trabajo en equipo.
- 4) Percepciones y creencias en el uso de la tecnología.
- 5) Variables externas y restricciones.

---

<sup>5</sup> El Instituto de Ingeniería de Software (SEI) es un centro de investigación y desarrollo federal basado en **Carnegie Mellon University (CMU)** y auspiciado por el Departamento de Defensa (DoD) de los EEUU.

<http://www.delaware-software.com/es/sei/>

<sup>6</sup> *Conjunto de programas informáticos colaborativos*, se refiere al uso de métodos y herramientas de software que permiten que los usuarios realicen trabajos colectivos a través de las redes (<http://es.ccm.net/contents/209-groupware>).

## 6) Condiciones de las pequeñas empresas.

Al finalizar concluye que es complejo para las pequeñas empresas de desarrollo de software, iniciar planes de mejoramiento por el esfuerzo, recurso humano y tiempo que involucra llevar a cabo un proceso de certificación de calidad para este tipo de organizaciones, y para mitigar estos efectos se propone implementar un modelo colaborativo como una herramienta computacional dirigido a fomentar la comunicación y la coordinación entre los integrantes del grupo de mejora, como apoyo a la implantación de proyectos SPI en pequeñas organizaciones de Software.

Este artículo es relevante, puesto que para la validación de la investigación se tomará como caso de estudio la empresa de desarrollo NuevasTIC de la ciudad de Neiva, que se encuentra en un proceso de consultoría para la obtención de las certificaciones ISO/IEC 20000-1 (Sistema de Gestión de Servicios de Tecnologías para la Información) e ITMark. Estas normas exigen establecer y documentar los procesos administrativos y operativos dentro de la organización; se hace la aclaración que el proceso propuesto en este estudio no solamente está dirigido a empresas que emprenden procesos de obtención de certificaciones, también se puede aplicar en aquellas Pymes que piensan en buenas prácticas en desarrollo de software, pero que a la vez les permita la posibilidad de crear productos propios mediante un trabajo colaborativo entre el equipo de trabajo.

#### 2.2.4 Trabajo de tesis: *Framework* de mejora de procesos de desarrollo de software (Barbieri, 2007).

El trabajo propone un *framework* de mejora de procesos en organizaciones de desarrollo de software, independientemente del tamaño de la organización. El *framework* no está atado a un modelo de referencia en particular permitiendo a las empresas la elección de estrategias de mejoras de procesos mediante la determinación de la madurez de sus procesos y la identificación de puntos críticos que afectan la calidad del producto y la mejora de procesos que guíen a las empresas para poderse certificar o evaluar estándares de calidad. Se presenta un alto nivel de abstracción que serán las tareas que componen la metodología de la implementación las cuales son:

- 1) Definir los objetivos de la organización.
- 2) Identificar el marco de proceso a utilizar.
- 3) Evaluar.
- 4) Desarrollar un plan de acción.
- 5) Desarrollar *Business Case*<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> *Business Case* es una herramienta que ayuda a las organizaciones de TI, a organizar, planificar y jerarquizar los proyectos que deben emprender en el corto, medio y largo plazo. <http://www.itmadrid.com/que-es-un-business-case/>

## 6) Implementar.

Como conclusión del trabajo, se presentan algunos puntos, como:

1. No existe una implementación adecuada de un modelo de madurez si no se centra en el negocio.
2. Debe existir una relación entre la visión del negocio y la implementación.
3. La implantación no solamente debe considerar aspectos técnicos, sino que también aspectos culturales y recurso humano.

No necesariamente tener un proceso formal es condición suficiente para asegurar la calidad, pero contribuye a mejorar variables económicas y objetivos del proyecto. Es importante el aporte de los autores de la tesis en mención, en razón a los puntos que se mencionan en el documento, en consecuencia a las variables que se explican en correlación al impacto que puede generar en los proyectos de desarrollo de software, que se deben tener presente para su medición y análisis siendo estas relevantes para el proceso de desarrollo propuesto para las Pymes de la ciudad de Neiva, como es el mejoramiento continuo, madurez, la calidad y la afectación negativa en los costos, plazos del proyecto, la no satisfacción del cliente, poca documentación, control de cambios de requisitos y la baja capacidad del recurso humano. De este antecedente también se logran reconocer algunos aspectos que se consideran en la propuesta del proceso de desarrollo que se propone implementar, como es el dominio de la ingeniería de software, vista a partir de la gestión de proyectos y mejores prácticas encaminadas a los objetivos y estrategias del negocio.

### 2.2.5 Artículo: Modelo de calidad de software (Guillermo Solarte, 2009).

El artículo hace énfasis en los modelos de calidad utilizados por las pequeñas y medianas empresas, en un mercado globalizado donde las empresas deben mejorar e innovar en sus procesos de desarrollo para crecer y ser competitivas, viéndose avocadas en acceder a certificaciones internacionales que proporcionen un respaldo en el mercado. El objetivo es ofrecer un sello de calidad que acredite la madurez y capacidad mediante la mejora de procesos de desarrollo de software.

El artículo concluye que para desarrollar software competitivo en el ámbito internacional se requiere estar conectado a los sistemas de certificación, esto porque hoy en día se considera una industria pobremente madura que desde algunos puntos de vista se parece “Una artesanía más que una Industria” (Luz Stella Valencia A, 2009).

### 2.2.6 Otros trabajos.

A continuación, se presentan otros trabajos relacionados, que sirven de contexto general para el proyecto:

**Tabla 1. Antecedentes complementarios**

| Referencia | Título | Institución,<br>País | Resumen |
|------------|--------|----------------------|---------|
|------------|--------|----------------------|---------|



| Referencia             | Título   | Institución,<br>País                    | Resumen   |
|------------------------|--|---|---|
| (Londoño,<br>2005)     | Recomendaciones para la formación de una empresa de desarrollo de software competitiva en un país como Colombia. | Universidad Nacional de Colombia.       | Proponer un modelo cuya estructura esté enfocada a los procesos, que son la base para cumplir con el objetivo de la organización de ser competitiva. Es necesario que las empresas de desarrollo de software trabajen en: Investigación, Arquitectura de Software, Ingeniería de Sistemas, Ingeniería de Software, Aseguramiento de la Calidad y Desarrollo tecnológico; donde la calidad y la innovación son elementos primordiales. |
| (Castellanos,<br>2003) | Pymes INNOVADORAS. Cambio de   | Centro de Investigaciones EAN, Colombia | Se introducen algunos conceptos útiles para comprender mejor la compleja  |

| Referencia          | Título   | Institución,<br>País                          | Resumen   |
|---------------------|--|---|---|
|                     | estrategias e instrumentos   |   | realidad de los pequeños y medianos negocios en el mercado de hoy; se trabajan conceptos relativos a la innovación como actividad primordial e integradora en el quehacer de una empresa competitiva. La innovación no es una variable o tarea más de la empresa, sino que está en la raíz de sus posibilidades de éxito en los mercados. |
| (Antònia Mas, 2005) | La mejora de los procesos de software en las pequeñas y medianas empresas (Pyme).<br>Un nuevo modelo | Asociación de Técnicos de Informática, España | Se ha realizado un estudio muy exhaustivo sobre los modelos de evaluación y mejora de los procesos de software, en el caso particular de las pequeñas y medianas empresas; se presenta un nuevo modelo para   |

| Referencia     | Título                          | Institución,<br>País   | Resumen   |
|----------------|---------------------------------|------------------------|---|
|                | y su aplicación a un caso real. |                        | la implantación de un Sistema de Gestión de Calidad en Pymes de desarrollo de Software basado en SPICE <sup>8</sup> y se detalla su aplicación en un conjunto de Pymes de las Islas Baleares. A partir de todos los estudios analizados, se observaron características diferenciadoras de las pequeñas organizaciones, tales como: Recursos humanos, aspectos económicos, los procesos y los proyectos. |
| (Carazo, 2009) | Proceso del desarrollo          | Universidad del Norte, | En este artículo se describen las características   |

---

<sup>8</sup> SPICE (Software Process Improvement and Capability dEtermination) es un modelo de evaluación y mejora de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas y productos de software. <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/spice>

| Referencia | Título                                 | Institución,<br>País | Resumen  |
|------------|--|----------------------|--|
|            | exportador de la<br>Pyme<br>colombiana | Colombia             | organizacionales, directivas, transaccionales y estratégicas de 63 Pymes industriales exportadoras colombianas, así como su percepción de los factores ambientales a lo largo de su proceso de desarrollo exportador. Las Pymes colombianas, al igual que las de América Latina, afrontan una serie de barreras para la exportación asociadas a la carencia de recursos y capacidades organizacionales y directivas, las cuales hacen que su permanencia en los mercados internacionales sea cuestionable. |
| (Ardila &  | Panorama de                            | Universidad          | Debido a que las pequeñas  |

| Referencia  | Título  | Institución,<br>País | Resumen  |
|-------------|---|----------------------|--|
| Pino, 2013) | gestión<br>cuantitativa de<br>procesos de<br>desarrollo de<br>software en<br>pequeñas<br>organizaciones | ICESI,<br>Colombia   | empresas representan una porción considerable de la industria del software – en Colombia conforman alrededor del 90%, según (MinTIC y Fedesoft, 2014) es importante que ellas conozcan y hagan uso de diversos aspectos sobre gestión cuantitativa de procesos software enfocados en este tipo de empresas; lo que daría una posibilidad de fortalecer la industria nacional del software. El artículo presenta una revisión sistemática de la literatura para determinar la disponibilidad de trabajos que reporten iniciativas específicas para pequeñas |

| Referencia                        | Título  | Institución,<br>País  | Resumen  |
|-----------------------------------|---|---|--|
|                                   |   |   | empresas desarrolladoras de software, tales como marcos conceptuales o guías técnicas que indiquen cuáles prácticas de gestión cuantitativa pueden efectuar esta clase de organizaciones, y que también muestren cómo deben ejecutarse.  |
| (Jefferson Agrirre Ramirez, 2010) | Metodología para medir y evaluar las capacidades tecnológicas de innovación aplicando sistemas de lógica difusa, caso fábricas de | Universidad Nacional de Colombia y Universidad de Antioquia, Colombia | El presente trabajo expone una metodología para medir y evaluar las Capacidades Tecnológicas de Innovación (CTI) y su impacto en el desempeño de fábricas de software de países de ingreso tardío al mercado mundial; la medición de las capacidades de innovación no se puede |

| Referencia                           | Título  | Institución,<br>País                      | Resumen   |
|--------------------------------------|---|---|---|
|                                      | software.   |   | generalizar; con el modelo que se propone, se diseña un punto de partida para mejorar los criterios y las técnicas de evaluación de la innovación.  |
| (Luis Eduardo Peláez Valencia, 2011) | Estado del arte que soporta el proceso de desarrollo de software en las Pymes colombianas: Una mirada desde las organizaciones nacionales que tienen que ver con la disciplina. | Universidad Católica de Pereira, Colombia | Este artículo presenta una aproximación de las herramientas que las empresas desarrolladoras de software podrán encontrar para llevar a cabo su proceso de manera disciplinada desde la ingeniería del software; lo anterior, desde la visión de las organizaciones que tienen que ver con el desarrollo de software y de las propuestas para el aseguramiento de la calidad realizadas en el país. La mala |

| Referencia | Título | Institución,<br>País | Resumen   |
|------------|--------|----------------------|---|
|            |        |                      | <p>adopción de los estándares internacionales y el hecho de no contar con una política propia para el desarrollo de software de calidad, ha generado poca penetración del producto en los mercados internacionales.</p> |

### 2.3 Problema de investigación

¿Qué proceso de desarrollo de Software se puede utilizar en las Pymes del municipio de Neiva, que combine buenas prácticas y elementos de creatividad, que permita crear productos propios que aporten a la competitividad de las organizaciones?



### 3 JUSTIFICACIÓN

En el desarrollo de software existen aspectos que dificultan el proceso del ciclo de vida<sup>9</sup>, como: cambio de requisitos del cliente, ausencia de creatividad que dificulta el balance apropiado entre la complejidad y novedad, definición del alcance, incumplimiento en los tiempos establecidos, falta de comunicación entre el equipo de trabajo y el cliente; estos son como para citar algunos de los factores que intervienen en el proceso de desarrollo del software; desafortunadamente existe la percepción negativa en la industria del software a causa de hacer entregas de las aplicaciones en tiempos fuera de los acordados, no se cumplen con el presupuesto inicial del proyecto, pobre calidad y poca funcionalidad (IEEE Computer Society, 2014). Para hacerle frente a estos problemas surge la necesidad de hacer uso de buenas prácticas a través de la aplicación de procesos de desarrollo de software que permitan construir productos de calidad ofreciendo al cliente un óptimo servicio y satisfacción por la prestación recibida.

Las empresas de desarrollo de software se enfrentan a un mercado globalizado y competitivo que ha despertado en la alta gerencia el interés en cambiar la forma de construir los productos y la entrega de los servicios al cliente; como estrategia se está

---

<sup>9</sup> Marco de referencia, que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de requisitos hasta la finalización de su uso (ISO/IEC 12207).

apostando por obtener un valor agregado que permita ofrecer un factor diferenciador a nivel local, nacional e internacional, logrando la capacitación del equipo de trabajo en calidad y la obtención de certificaciones internacionales como COBIT, IT Mark, ISO 2000-1, ISO 27000-1, ISO 9000 y CMMI, entre otras. Las pequeñas y medianas empresas de desarrollo de software ven como una oportunidad para hacerle frente a las empresas extranjeras el tema de la calidad, en un mercado que exige a los proveedores que demuestran el profesionalismo en la entrega de valor de manera eficiente y eficaz en productos y servicios a través del uso de técnicas, herramientas y modelos.

La industria del software está definida en Colombia como un factor relevante en el desarrollo del país, según (Cuéllar, 2013), no solo apoyado por el MinTIC<sup>10</sup>, sino que ha sido seleccionado por el Ministerio de Comercio Exterior como uno de los sectores estratégicos para el desarrollo del futuro en Colombia.

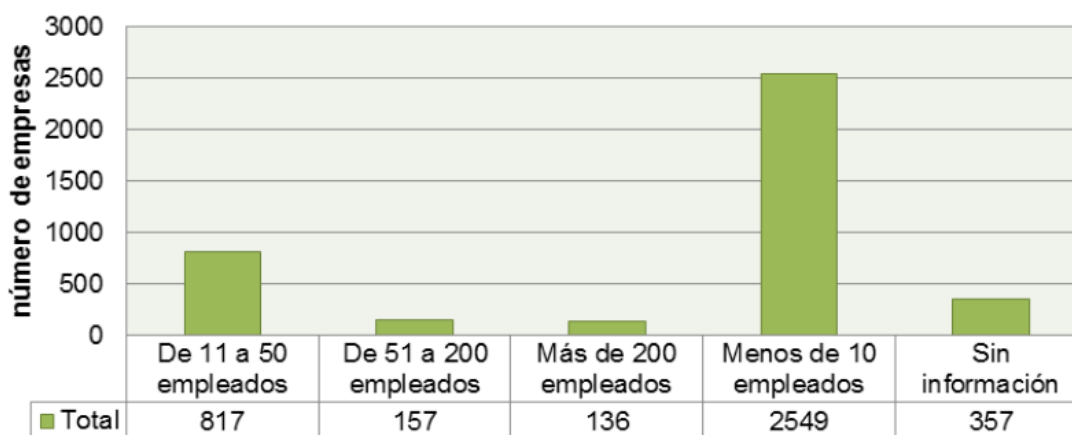
Existen en Colombia pequeñas y medianas empresas (Pymes) y unas pocas con gran envergadura y experiencia como lo demuestra el estudio de investigación realizado por (MinTIC y Fedesoft, 2014) – ver Tabla 2 Tamaño de las empresas colombianas de Software de acuerdo con el número de empleados, según (MinTIC y Fedesoft, 2014).

---

<sup>10</sup> Ministerio de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones; según la Ley 1341 o Ley de TIC, es la entidad que se encarga de diseñar, adoptar y promover las políticas, planes, programas y proyectos del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. <http://www.mintic.gov.co>

Este estudio señala que las Pymes tienen que hacer un gran esfuerzo para poder sobrevivir en un mercado competitivo y ser eficientes cada día.

**Tabla 2 Tamaño de las empresas colombianas de Software de acuerdo con el número de empleados, según (MinTIC y Fedesoft, 2014).**



Fuente: Elaborado con base en el Censo MinTIC 2014

En el municipio de Neiva del departamento del Huila existen a la fecha 46 empresas de desarrollo de software, de acuerdo al listado suministrado por la cámara de comercio de Neiva (Anexo2 – Lista de empresas de desarrollo de software en Neiva Huila) y que según investigación realizada por la Universidad del Rosario e informe presentado por el consejo privado de competitividad del año 2016 (Rosario, 2016), el departamento del Huila ocupa el lugar 18 de 26 departamentos en Colombia en el factor de sofisticación e innovación con 2.52 puntos, frente a regiones que llevan la delantera en competitividad que son Bogotá D.C, Antioquia y Caldas con 9.65, 6.77 y 5.7 respectivamente.

Para este proyecto se toma como referente el departamento del Huila -en el contexto nacional- observando como el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) se encuentra con algunas dificultades comunes al desarrollo de software, como se ilustrará a continuación.

En el mes de mayo de 2015, la Corporación Universitaria del Huila Corhuila en la ciudad de Neiva organizó una reunión de empresarios del sector de desarrollo de software de la localidad, con el propósito de tratar temas relacionados con el mercado del software a nivel local y nacional. La discusión se orientó hacia la forma como estas organizaciones de la región se encuentran desarrollando software y cuál puede ser la mejor forma para ser competitivos en el ámbito nacional.

Se convocaron los diez empresarios más representativos de las Pymes de desarrollo de software, quienes tienen una fuerte relación con el sector público y privado del municipio; aprovechando esta actividad se aplicó una encuesta a siete (7) de los diez (10) empresarios que asistieron al evento (Anexo3- Lista de empresarios encuestados) con el propósito de poder capturar la percepción por parte de los empresarios sobre las buenas prácticas en el proceso de desarrollo de software que se aplican en el ámbito de estas organizaciones.

Tabla 3 Ficha técnica de la encuesta

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Diseño muestra</b>       | Muestra por conveniencia  |
| <b>Población objetivo</b>   | Pymes desarrolladoras de software de la ciudad de Neiva con experiencia de más de dos (2) años en desarrollo de software y un equipo de trabajo conformado como mínimo por tres (3) personas. |
| <b>Tamaño de la muestra</b> | 10 empresas de la ciudad de Neiva (de 12 empresas convocadas).  |
| <b>Momento estadístico</b>  | Marzo de 2015   |
| <b>Financiación</b>         | Recursos propios.   |

El diseño de la encuesta aplicada a los empresarios puede verse en el apartado 8.1.1 del documento. De los datos recolectados a través de la encuesta se identificó:

1. El recurso humano de las organizaciones están conformados en el rango de tres (3) a quince (15) personas, que integran el área de TI y la alta dirección. Este número representa que las organizaciones son pequeñas y el impacto es bajo en un mercado local con poca oferta. Este escenario es una amenaza para estos proveedores de software de la ciudad y una oportunidad para las organizaciones grandes de desarrollo de software ubicadas en las ciudades principales, en razón que pueden capturar un

mercado reducido de clientes a menor costo y con una mayor satisfacción en la prestación del servicio y poner en el mercado productos de mayor calidad, exponiendo las empresas pequeñas de la ciudad de Neiva a desaparecer ante empresas con mayor potencial de recurso humano capacitado. Esto también se convierte en una oportunidad para que las Pymes del municipio de Neiva fortalezcan la forma de desarrollar software, buscando la creación de productos con características atractivas y también la identificación de clientes a partir del punto de vista de la gestión del negocio, para de esta manera ser competitivos.

2. No hay roles asignados de carácter especializado en el equipo de trabajo que estén acorde a las habilidades de cada persona, esto se debe al poco recurso humano, por lo tanto los integrantes del equipo ejecutan diversas tareas que se convierte en malas prácticas en el momento de crear algún producto en razón que se convierten en auditores de su mismo trabajo y no hay un monitoreo y evaluación precisa del trabajo desarrollado por los mismos miembros del grupo; esto sumado a que cada integrante debe asumir en muchas en ocasiones responsabilidades en la cuales no son diestros. Esta característica lleva a pensar en la posibilidad de implementar algunos métodos ágiles, donde se tienen pocos roles y se hace énfasis en el trabajo en equipo y el aprendizaje permanente.

3. Se evidencia a través de las encuestas aplicadas, que los empresarios tienen un conocimiento sobre las metodologías y proceso de desarrollo de software, pero que en el momento de su aplicación se quedan cortos; según manifiestan, no hay una

formación disciplinada en la organización, por el afán de obtener los contratos al menor costo posible, y se hacen entregas de las funcionalidades de manera apresurada que ocasionan escenarios de riesgos en la ejecución de los proyectos, que en la mayoría de veces se reflejan en las pocas utilidades y en defectos de las aplicaciones en entorno de producción. Esto indica que se busca la disciplina en el recurso humano sin sacrificar la agilidad en la entrega de las aplicaciones y al mismo tiempo generando un valor agregado ante un mercado exigente.

Por otra parte, hay una preocupación en la región del sur del país, y específicamente en el departamento del Huila, por la falta de iniciativas en la creación de productos de carácter innovador y de estrategias para apoyar el emprendimiento en el sector de la industria del software y asegurar la continuidad de estas pequeñas empresas, en un mercado competitivo en el país. Un ejemplo de esta competencia potencial son los ParqueSoft Colombia en ciudades como: Cali, Palmira, Tuluá, Popayán, Pereira, Manizales y Pasto, que representan agrupaciones de empresas con un nivel de alta preparación en el desarrollo de software (Luis Merchán, 2008), que usan procesos de desarrollo de software que aportan a la calidad de los productos y a la gestión. Las Pymes del municipio de Neiva, en comparación con las empresas de las ciudades principales de los países dedicados a la construcción de aplicaciones, se encuentran en desventaja por la lenta evolución en el tema del uso de métodos, modelos y aplicación de herramientas en el proceso de desarrollo de software.

De acuerdo con estos referentes – tanto las entrevistas con los empresarios como la identificación de la industria en otras regiones del país– es relevante presentar y aplicar un proceso de desarrollo de software con el componente creativo, que aporte a la construcción de un producto software de calidad y en general al fortalecimiento de la industria del software en la región del Huila, para de esta manera poder contribuir con más fuerza en el campo de las TIC en la región.

El proceso que se propondrá en este proyecto tendrá en cuenta la combinación de aspectos disciplinados y ágiles, y también técnicas de creatividad, con lo cual se busca no solo suplir las necesidades identificadas por los empresarios del sector, sino también marcar una diferencia en la competitividad de las Pymes de la ciudad de Neiva. El proceso propuesto buscará:

- a) Desarrollar productos nuevos en un mercado competitivo, a través de técnicas o métodos creativos.
- b) Hacer entregas de las funcionalidades al cliente de forma disciplinada y ágil, sin perder la documentación relevante del proyecto.
- c) Ofrecer un conjunto de roles que las empresas pequeñas puedan tomar y adaptar a las condiciones de la organización según a las competencias del recurso humano.
- d) Fortalecer el proceso de desarrollo de software, formalizando especialmente las etapas de requisitos y diseño, que son actividades con alta



interacción entre personas y donde se puede tener una aplicación directa de técnicas creativas.

e) Identificar necesidades de formación para los integrantes de las empresas de desarrollo de software, relacionados con las técnicas aplicadas en el proceso.

La propuesta de un proceso de desarrollo de software aplicando técnicas creativas es una oportunidad para aquellas Pymes que no tienen definido un proceso de desarrollo de software, pero que están pensando en crear productos propios, acompañado del componente de la calidad, la mejora continua y el aprovechamiento de la creatividad del recurso humano; es una opción que se pone a consideración a organizaciones que están emprendiendo una campaña de obtención de certificaciones, como también para aquellas que desean cambiar la manera de desarrollar software dejando a un lado las prácticas artesanales, por el uso de buenas prácticas en la construcción de productos de calidad buscando la satisfacción del cliente a través de la representación de un excelente servicio.

Para aplicar el piloto se ha identificado a la empresa Centro de desarrollo de Nuevas Tecnologías (NuevasTIC), de la ciudad Neiva, la cual ha emprendido los procesos de certificación de calidad en la Norma ISO/IEC 20000-1:2011 y en el modelo IT Mark. El proceso de desarrollo de software con métodos de creatividad que se desarrollará en este proyecto es importante por los aportes en: buenas prácticas, mejora continua, configuración de la organización y la gestión de TI, que son necesarios para la

obtención de la certificación, según el ingeniero y empresario Miguel Guillermo Sarmiento consultor del proyecto RELAIS<sup>11</sup>, aliado de MinTIC.

En este orden de ideas es relevante que el proceso de desarrollo propuesto brinde la posibilidad de fortificar la calidad en los procesos de desarrollo de software, a partir de la comprensión de los requerimientos del cliente, con el propósito de ofrecer un servicio de satisfacción y entendimiento del negocio.

---

<sup>11</sup> **La Red Latinoamericana de la Industria del Software (RELAIS)**, es una organización regional actualmente coordinada por cuatro importantes instituciones de Brasil, Colombia, México y Perú y cuyo objetivo principal es aumentar la competitividad de la industria del software en América Latina y el Caribe (ALC) promoviendo la calidad en el desarrollo y adquisición de software. [http://relais.sic-learning.com/quienes\\_somos](http://relais.sic-learning.com/quienes_somos)

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Adaptar un proceso de desarrollo de software incorporando técnicas creativas, que permita crear productos propios en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva.

### **4.2 Objetivos específicos**

1. Identificar el estado actual de desarrollo de software en las Pymes del municipio de Neiva.
2. Seleccionar y adaptar elementos de procesos ágiles para conformar el proceso de desarrollo de software propuesto
3. Establecer un conjunto de técnicas creativas que se puedan aplicar en las fases de requisitos y diseño del proceso de desarrollo seleccionado.
4. Validar el proceso propuesto en una Pyme desarrolladora de software de la ciudad de Neiva.

## 5 REFERENTE TEÓRICO

### 5.1 SWEBOK

La IEEE<sup>12</sup> define la ingeniería de software como la aplicación de un enfoque sistemático, cuantificable y disciplinado al desarrollo, operación y mantenimiento del software (IEEE Computer Society, 2014); y desde su aparición formal a finales de los años 60, ha evolucionado notoriamente en teorías, métodos, procesos y herramientas para dar soporte a la industria del software.

Uno de los logros en el desarrollo de la ingeniería de software, es la definición de una guía para el cuerpo del conocimiento: SWEBOK, la cual permite caracterizar la profesión y presenta de manera global las prácticas, herramientas y métodos que se usan actualmente en el escenario de la ingeniería de software.

El SWEBOK abarca quince (15) áreas de conocimiento especificadas en la ingeniería de software y siete (7) disciplinas de soporte.

Considerando que el SWEBOK presenta un acceso a las áreas del conocimiento de la ingeniería de software, es relevante para el presente trabajo estudiar y aplicar esta guía, por el aporte significativo en la clarificación de las áreas del conocimiento y

---

<sup>12</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers. Asociación de profesionales de diversas ramas de la ingeniería a nivel mundial, incluyendo a la ingeniería de software.

disciplinas; información que es importante para cumplir con el propósito del trabajo de investigación propuesto, aplicando de manera práctica en el proceso de desarrollo de software que se pretende implementar para las Pymes de la ciudad de Neiva.

Las áreas del conocimiento del SWEBOK, que se consideran con mayor preponderancia en relación con el proyecto a realizar son:

### **5.1.1 Requerimientos de Software**

Es un área de conocimiento crucial para cualquier proyecto de desarrollo de software; en esta etapa se obtiene las especificaciones, análisis y validación de los requisitos de las expectativas del cliente respecto al producto a construir. Para el proyecto que se pretende realizar, es crítico porque influye de manera significativa en todo el ciclo de vida del software; al no tener de forma clara las especificaciones del cliente, las posibilidades de fracaso son altas en el desarrollo de un producto que no satisfaga los requerimientos solicitados.

En esta fase se aplicarán algunas técnicas de creatividad que contribuyan a la identificación de factores atractivos, de acuerdo al modelo Kano, que se explicará posteriormente en este capítulo.

### **5.1.2 Diseño de Software**

El proceso de diseño, como indica el SWEBOK, juega un papel importante en el desarrollo de software, ya que se pueden producir varios modelos que formarán el esquema de lo que será la solución final. Estos modelos pueden ser analizados para

determinar si contribuyen al cumplimiento de los objetivos; y es en este sentido que las técnicas creativas pueden ser valiosas en este punto del desarrollo, para contribuir a la creación de soluciones adecuadas para los nuevos productos que se estén elaborando.

### 5.1.3 Ingeniería de procesos de Software

Un proceso consiste en una serie de actividades para llevar a cabo una transformación de productos. La ingeniería de procesos busca medir y mejorar la calidad del producto que se está construyendo, a través de una mejora de procesos continua que incluye modelos y métodos. En la siguiente figura pueden verse los temas que conforman esta área de conocimiento.

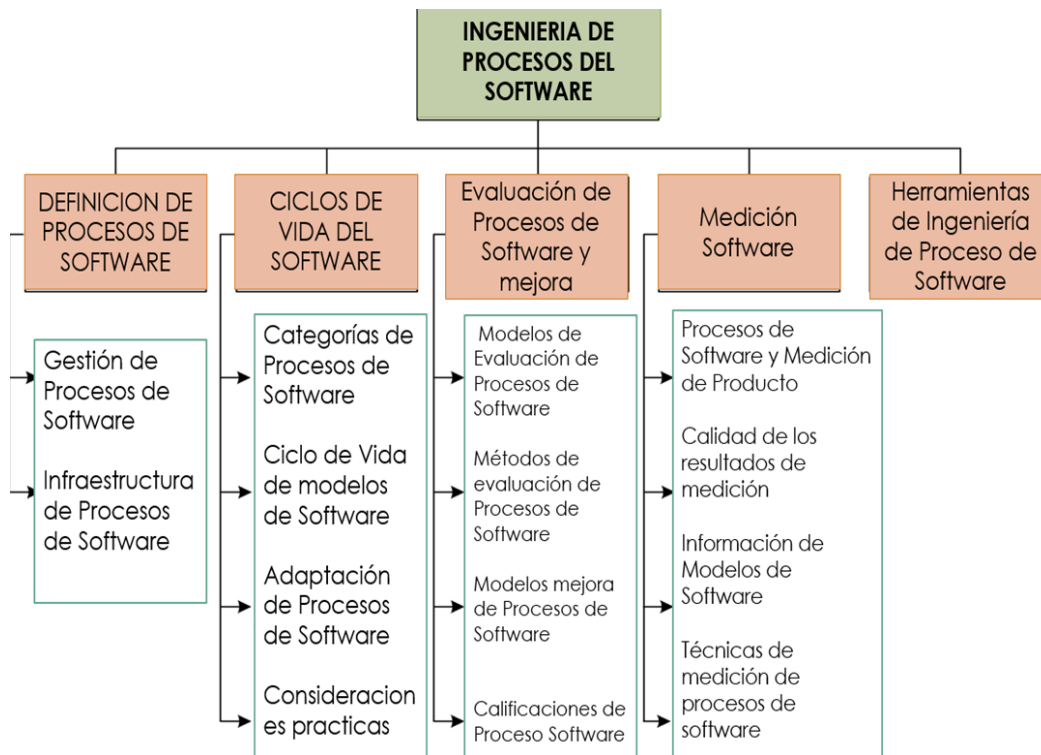


Figura 1. Desglose de temas de la Ingeniería de Procesos del Software. Adaptado a partir de: (IEEE Computer Society, 2014, pág. 149)

Para el presente proyecto de investigación se tendrán como referentes los temas de definición de procesos de software, evaluación de procesos de software y mejora, y herramientas de ingeniería de proceso de software. Estos temas se deben tener en cuenta en el escenario de las Pymes de desarrollo de software de la ciudad de Neiva, en busca de la calidad y mejora de procesos en cada una de las actividades en el proceso de desarrollo propuesto.

Para la definición del proceso se tomará como referentes procesos ya existentes, de los cuales se seleccionarán un conjunto de actividades a acordes a las necesidades de las Pymes desarrolladoras de software del municipio de Neiva.

#### **5.1.4 Métodos y Modelos de la Ingeniería de Software**

Los métodos y modelos se imponen en la estructura de la ingeniería de software, ofreciendo una aproximación de la realidad de manera sistemática hasta construir producto final. En esta área se pueden abordar parte o el todo de las fases del ciclo de vida del software. Los temas que se aplicarán en el proyecto de investigación en relación con esta área de conocimiento son: modelado, tipos de modelos, análisis de modelos y métodos de ingeniería de software.

### **5.1.5 Calidad de Software**

El objetivo del proyecto es adaptar un proceso de desarrollo de software para las Pymes del municipio de Neiva, que permita desarrollar nuevos productos; pero no se puede dejar por fuera el elemento de la calidad en esta propuesta, en razón que es la única forma de hacer competitivo una empresa de desarrollo ante un mercado globalizado.

## **5.2 Creatividad e innovación.**

Comprender los términos de innovación y creatividad es de carácter considerable para el proyecto que se pretende desarrollar, en consecuencia, al valor agregado que se desea implementar como un elemento diferenciador ante otros procesos de desarrollo en el escenario de la ingeniería de software.

Los conceptos que se exponen a continuación se encuentran basados en el autor Eduardo Martínez Jáuregui en el artículo: “Juntas pero no revueltas”; seleccionado como referente para la definición de los conceptos de Creatividad e Innovación (Jáurigui, 2010).

### **5.2.1 Creatividad**

“La creatividad significa generar, producir, dar a luz, parir, engendrar. La creatividad solo puede atribuirse a los sujetos y no a las cosas, las personas tienen la facultad de adaptar y transformar el mundo a beneficio propio y a las necesidades en diferentes escenarios que se le pueda presentar a través de las ideas que solo este puede



generar, dependiendo de la memoria, el razonamiento lógico, el aprendizaje y la percepción; el acto creativo rompe la cotidianidad obteniendo un grado más alto de innovación cuando el resultado no es conocido en lo ya existente, pudiéndose comprobar y valorar su calidad”.

### **5.2.2 Innovación**

“La innovación es la explotación de nuevas ideas centrado en la competitividad empresarial; los empresarios que optan por el camino de la innovación hacen uso de diversas herramientas que permite gestionarla de forma adecuada, el proceso de la innovación debe estar enmarcado por un enfoque de mercado muy claro identificando una oportunidad y finalizando con la satisfacción del cliente por un nuevo producto o servicio”.

“La innovación está inmersa en el contexto empresarial, en razón que el objetivo se encuentra con fines comerciales explotando la creatividad del recurso humano, de lo contrario pierde sentido. Los procesos de innovación buscan capitalizar cualquier idea que sea original; crear un valor de un proceso o producto no es una tarea fácil ya que esta idea debe generar impacto satisfaciendo una necesidad que es aceptada por un grupo objetivo generando una ventaja competitiva, diferente a esto se dice que no hay innovación”.

A través del marco a formular, se persigue que las Pymes del municipio de Neiva no solamente desarrollen software con funcionalidad básica, sino que estos productos que

son creados a partir de las ideas del equipo de trabajo de la organización para satisfacer a un cliente en particular, pueda generar un impacto a un grupo objetivo mayor mediante la identificación de características atractivas que posiblemente contribuyen a la creación de productos innovadores.

### 5.2.3 Modelo Kano

“El modelo Kano es una herramienta que permite encontrar un valor agregado a un producto, en relación a la calidad y servicio; el objetivo de esta técnica es la de entregar un producto funcional con atributos que van más allá de las expectativas del cliente enfocado en el posicionamiento del producto en el mercado determinado por la originalidad, innovación y utilidad. Este modelo permite ofrecer al cliente no solamente funcionalidad de un producto sino también placer por un producto o servicio con requerimientos atractivos, obligatorios y unidimensionales” (Enrique Yacuzzi, 2002).

Este modelo fue desarrollado por NoriaKi Kano en 1970, un académico japonés quien aplicó dos dimensiones para evaluar la calidad: el grado de rendimiento de un producto y el grado de satisfacción del cliente para facilitar las decisiones de marketing (ver **Figura 2**); se explican tres tipos de atributos de la calidad:

1. Calidad atractiva (A): Estos atributos proporcionan satisfacción cuando se logran plenamente, pero no causan insatisfacción cuando no se logran.
2. Calidad unidimensional (U): Estos atributos dan como resultado la satisfacción cuando se cumplen e insatisfacción cuando no se cumplen.

3. Calidad Obligatoria (O): Estos atributos se dan por sentadas cuando se cumplen, pero dan lugar a insatisfacción cuando no se cumplen.

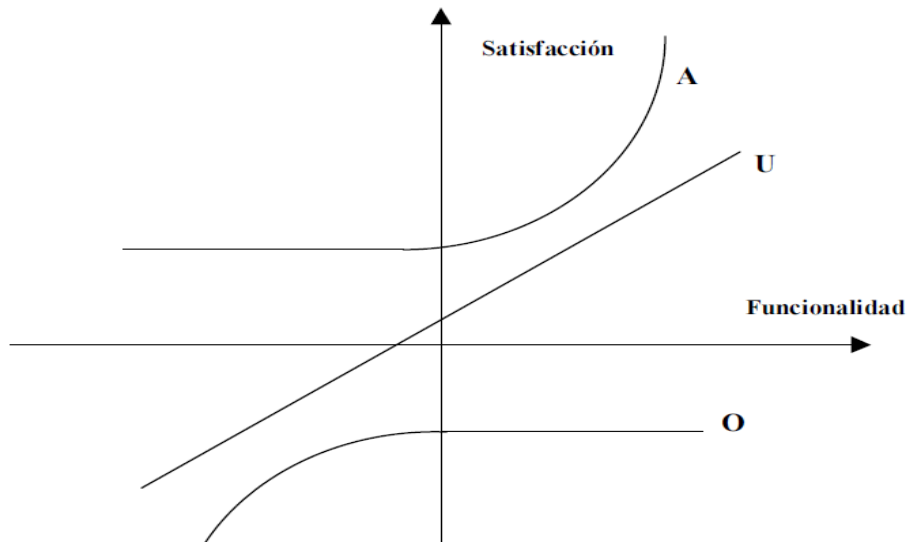


Figura 2. Relación entre funcionalidad y Satisfacción. Tomado (Enrique Yacuzzi, 2002)

El modelo Kano se caracteriza por:

1. Servicio: Es la satisfacción o insatisfacción del servicio recibido, o el remordimiento por la no adquisición del mismo.
2. Entusiasmo: Hace que un producto resalte ante los demás, no se toma en cuenta lo que el cliente siente, está determinado por la originalidad, innovación y utilidad.
3. Irrelevantes: El cliente no las considera importante y no influyen en la compra del producto o servicio.
4. Rechazo: Llevan a la insatisfacción del cliente, no es representado por una necesidad de ser adquirido.

#### 5.2.4 Herramienta de Listado de Atributos

El listado de atributos es una técnica creativa que le puede ayudar a expandirse y diversificar productos o servicios (InnoSupport, 2009). En el proceso de innovación se hacen preguntas sobre las características “cotidianas” de las cosas. A menudo, se da por hecho ideas preconcebidas sin pensar si son apropiadas o no en una situación particular. Al intentar obviar algunas de estas ideas y dar otras características se podrán encontrar soluciones sorprendentes y muy creativas.

El listado de atributos consiste en ir desmenuzando el problema en partes cada vez más pequeñas y buscar soluciones alternativas a esas partes, se van describiendo todos los componentes o atributos de un producto, un proceso o un problema y después se intenta hacer una lista de posibles alternativas a estos atributos dados.

El listado de atributos puede ser una buena técnica, rápida y fácil para buscar ideas y soluciones alternativas. La técnica consiste en cambiar, modificar y mejorar atributos, y se la conoce en la ingeniería de diseño como “el método de sustitución”.

Los pasos a seguir se pueden describir de la siguiente manera:

1. Juntar un grupo de seis u ocho personas con experiencias en diferentes áreas.
2. Examinar los prerrequisitos de los elementos del producto.
3. Preguntar si estos son realmente necesarios.

4. “Desmenuzar” el producto, servicio o sistema a analizar en elementos como cabeceras de columnas
5. Dibujar un cuadro de columnas y filas y hacer un listado de cada cabecera de columna.
6. Usar una técnica de creatividad para generar ideas y hacer un listado de alternativas lo más amplio posible.

El listado de atributos es una técnica que se plantea vincular como valor agregado en la estructura del proceso de desarrollo de software con el interés de aportar el valor innovador en las aplicaciones que se construyan a partir del modelo del marco a sugerir.

### **5.3 Proceso Disciplinado de Entregas Ágiles (DAD).**

En la industria del software, está tomando bastante fuerza el uso de procesos de desarrollo de software basados en las metodologías ágiles<sup>13</sup>, como se presenta en (Stavru, 2014). Los procesos de desarrollo con enfoques ágiles permiten construir aplicaciones en ciclos cortos establecidos dentro del proceso, esto con el propósito de finalizar los proyectos en el menor tiempo posible y orientado hacia la satisfacción del cliente, en procura del éxito en los proyectos de desarrollo de software con los

---

<sup>13</sup> Modelo de desarrollo de Software, que hace énfasis en satisfacer al cliente mediante entregas tempranas y continuas de software con valor.

acuerdos contractuales establecidos. Se destacan como métodos y procesos ágiles: Scrum, XP (*eXtreme Programming*), TDD (*Test Driven Development*) y DAD (*Disciplined Agile Delivery*).

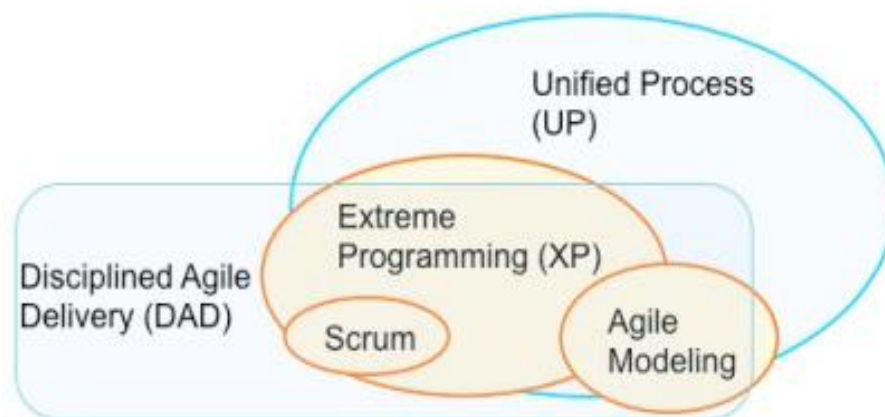


Figura 3. Proceso Disciplinado de Entregas Ágiles, tomado (Mateo, 2014)

Para la elaboración del presente trabajo se utiliza como base referencial el proceso de desarrollo DAD, que según (Ambler & Lines, 2012) es un enfoque híbrido, que extiende Scrum con estrategias probadas del modelado ágil (AM), programación extrema (XP) y el proceso unificado (UP), como se observa en la **Figura 4**. DAD incluye prácticas que no se encuentran incluidas en el Scrum como es el modelado y la documentación, ofreciendo la posibilidad de adaptar estrategias funcionales. Este proceso se identifica como la mejor opción para plantear un proceso de desarrollo ágil sin dejar a un lado la documentación que para el trabajo que se pretende desarrollar es

una actividad relevante en la entrega de productos de calidad que es uno de los propósitos que se desea caracterizar en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva. Como este proceso ya integra buenas prácticas de otros procesos de desarrollo, coincide con el propósito buscado por el proyecto. Además, aunque no se encontraron antecedentes de la aplicación de DAD en Colombia, está basado en Scrum, del cual sí hay varios antecedentes de aplicación, permitiendo tener en cuenta las recomendaciones encontradas en estos antecedentes.

El proceso de entrega ágil disciplinado (DAD), está caracterizado por:

1. Está estructurado bajo un enfoque híbrido, que permite la adaptación de diversas estrategias del ciclo de desarrollo de software.
2. Se basa en las personas como elemento importante dentro del proceso de desarrollo.
3. Asegura la entrega de soluciones tecnológicas.
4. Minimiza riesgos.
5. Es escalable permitiendo cumplir con los objetivos trazados al inicio del proyecto del desarrollo.
6. No propietario; es de libre acceso.

En la actualidad existen tres versiones liberadas de DAD que son:

1. Disciplined 0.x. Fue originalmente desarrollado en IBM Rational desde principios de 2009 a junio de 2012. El equipo de IBM trabajó en estrecha colaboración con los socios comerciales, entre ellos Marcos Lines, y fue dirigido por Scott Ambler.

2. Disciplined 1.x Se produjo en junio de 2012 con la publicación del primer libro DAD. La propiedad intelectual marco del DAD pasó efectivamente al Consorcio Agile Disciplinado en octubre de 2012, un hecho que fue reconocido legalmente por IBM en junio de 2014.

3. Disciplined Agile 2.0. Esta es la versión actual del marco, publicado inicialmente en agosto de 2015. Como se ha descrito anteriormente, la atención se centra en la descripción de un enfoque flexible, sensible al contexto para el proceso de TI.

Es pertinente el proceso disciplinado de entregas ágiles DAD, por el énfasis en el sector empresarial, el trabajo en equipo y eliminación de procesos innecesarios que no aportan valor agregado al cliente; para el proyecto es un punto importante en razón que se pretende construir software aplicando técnicas de creatividad como valor agregado para la construcción de software de carácter innovador.



## **6 ESTRATEGIA METODOLÓGICA**

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos del proyecto se aplicó una metodología soportada en fases, cada una a su vez basada en procedimientos que permitieran alcanzar cada objetivo específico; el fundamento que se usó en la ejecución del proyecto fue la del tipo de investigación aplicada experimental.

### **6.1 Fases de la Metodología**

#### **6.1.1 Diagnóstico.**

Se analizaron los datos de la encuesta aplicada a los empresarios de la industria de software de la ciudad de Neiva interesados en la mejora continua de sus organizaciones mediante la implementación de procesos que les permita crear productos de calidad y al mismo tiempo desarrollar un producto propio, que los identifique en el mercado.

La muestra para la encuesta fue por conveniencia, tomada a partir de un conjunto de empresas convocadas a participar en un evento en Corhuila, mostrando así su interés en mejorar sus procesos de desarrollo de software (ver la ficha técnica de la encuesta en la Tabla 3).

La aplicación del instrumento (Ver Anexo 12, Diseño de la encuesta para empresarios), permitió identificar el contexto de las Pymes de desarrollo de software de

la ciudad de Neiva, logrando establecer los fenómenos que influyen en la carencia de un proceso definido para el desarrollo de productos software. Se ubicó la problemática estableciendo las vulnerabilidades y sugerencias por parte de los empresarios, estos elementos se tuvieron en cuenta en la adaptación del proceso de desarrollo.

### **6.1.2 Definición del proceso.**

En esta etapa se escogieron algunos procesos de desarrollo de software como son: RUP<sup>14</sup>, ICONIX<sup>15</sup>, Scrum , XP y DAD seleccionados en el marco de las metodologías ágiles y tradicionales, para su caracterización, tomando de ellos las actividades que tuvieran participación con el cliente y al tiempo aporte al fortalecimiento de las fases de análisis de requisitos y diseño; de igual manera se hizo un estudio de las técnicas creativas – las más representativas y adecuadas para el contexto del desarrollo de software en la región. Esta actividad se llevó a cabo mediante una revisión bibliográfica a través de artículos y libros, con el propósito de seleccionar los componentes que pudieran aportar al fortalecimiento de la productividad en las Pymes de la ciudad de Neiva, identificando técnicas que no sobrecargaran el proceso de desarrollo, pero

---

<sup>14</sup> Rational Unified Process - <http://www.methodsandtools.com/archive/archive.php?id=32>

<sup>15</sup> Se define como un “proceso” de desarrollo de software práctico entre RUP y XP - Twelfth LACCEI Latin American and Caribbean Conference for Engineering and Technology (LACCEI’2014) “Excellence in Engineering To Enhance a Country’s Productivity” July 22 - 24, 2014 Guayaquil, Ecuador.

conservando la calidad del producto e incentivando la participación del equipo de trabajo.

Se utilizó la siguiente tabla para identificar y seleccionar los diferentes componentes que se incluyeron en el proceso de desarrollo:

| Fuente | Relación con el sector | Comentarios | 6.1.3 P<br>r |
|--------|------------------------|-------------|--------------|
|--------|------------------------|-------------|--------------|

### **ueba piloto**

En esta parte de la metodología se implementó el proceso de desarrollo propuesto en la empresa de desarrollo NuevasTIC de la ciudad de Neiva, en la fabricación de un producto propio, que fue en el desarrollo de una aplicación web que permita hacer seguimiento de las contravenciones de acuerdo a la ley 1801 del 29 de Julio de 2016 del nuevo código de policía, siendo los clientes identificados las secretarías de gobierno de los municipios del departamento del Huila. Se seleccionó este producto por la vigencia de la necesidad del mes de enero del año 2017.

En esta actividad se realizó el respectivo seguimiento para identificar los aciertos y posibles mejoras en el proceso (Anexo 4 - Verificación y Seguimiento del Proceso de Desarrollo)

### **6.1.4 Finalización.**

Se hizo entrega de resultados y presentación de informe.

El proceso detallado de la metodología se presenta en la siguiente figura.

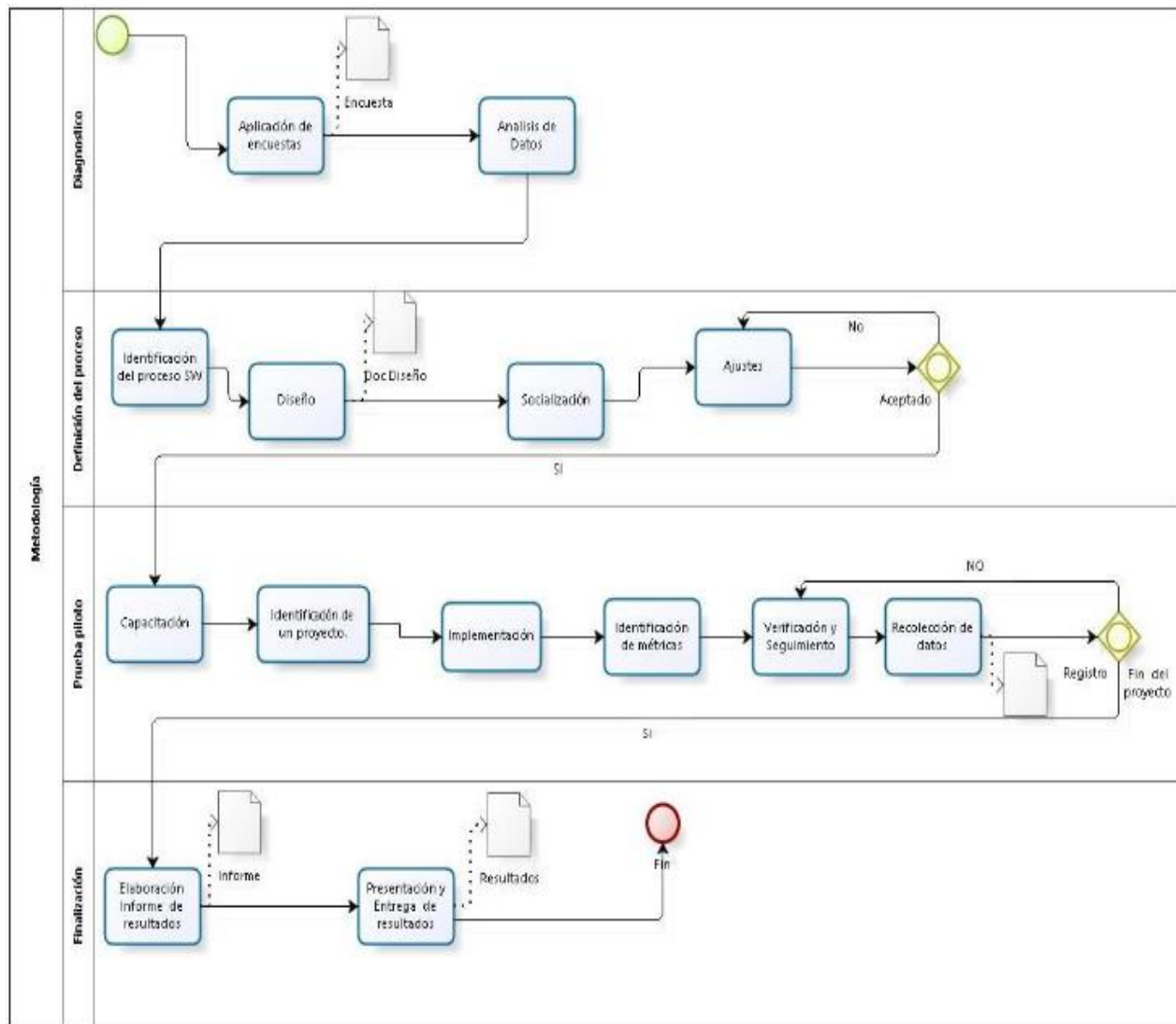


Figura 4 Detalle de las fases de la metodología. Elaboración propia

## 6.2 Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos.

Para el cumplimiento y seguimiento de los objetivos del proyecto, se aplicó la técnica SMART<sup>16</sup> especificando indicadores, la forma de medición y las metas, en razón de poder mostrar unas conclusiones basados en el porcentaje de cumplimiento de los objetivos de la investigación y determinar el alcance del trabajo.

**Tabla 4 . Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de diagnostico**

| <b>Fase:</b> Diagnóstico   |  |                |  |                    |
|--|--|----------------|--|--------------------|
| <b>Objetivo:</b> Identificar el estado actual en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva. |  |                |  |                    |
| <b>Indicador</b>   | <b>Medición</b>  | <b>Meta</b>    | <b>Línea base</b>  | <b>Responsable</b> |
| <b>Porcentaje de encuestas realizadas</b>  | Número de encuestas aplicadas sobre el total de empresarios identificados. | 70 % aplicadas | 100 % empresarios (desarrollo de software) convocados a evento | Estudiante         |

<sup>16</sup> Técnica de definición de objetivos SMART: Específico, Medible, Acordado, Realista y Con límite de tiempo  
<https://www.bancosantander.es/es/empresas-advance/pymestv/itinerarios/liderazgo-y-habilidades-gerenciales/tecnicas-smart-definicion-de-objetivos>

|  |   |                    |  |                    |
|--|---|--------------------|--|--------------------|
| <b>Fase:</b> Diagnóstico   |   |                    |  |                    |
| <b>Objetivo:</b> Identificar el estado actual en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva.   |   |                    |  |                    |
| <b>Indicador</b>   | <b>Medición</b>   | <b>Meta</b>        | <b>Línea base</b>  | <b>Responsable</b> |
| <b>Número de empresas de desarrollo de software registradas en la cámara de comercio en la ciudad de Neiva</b> | Número de empresas representativas sobre el total de empresas registradas | 60 %<br>convocadas | 100 %<br>empresas de desarrollo de software registradas en la ciudad | Estudiante         |

**Tabla 5 .Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de definición de las técnicas creativas**

|   |                 |             |                   |                    |
|---|-----------------|-------------|-------------------|--------------------|
| <b>Fase:</b> Definición del proceso   |                 |             |                   |                    |
| <b>Objetivo:</b> Establecer un conjunto de técnicas creativas que se puedan aplicar en las fases de requisitos y diseño del proceso de desarrollo seleccionado. |                 |             |                   |                    |
| <b>Indicador</b>  | <b>Medición</b> | <b>Meta</b> | <b>Línea base</b> | <b>Responsable</b> |

|   |   |                          |                       |            |
|---|---|--------------------------|-----------------------|------------|
| <b>Cantidad de técnicas creativas encontradas mediante una revisión bibliográfica</b> | Número de técnicas creativas seleccionadas para su implementación | 2 técnicas seleccionadas | 5 técnicas analizadas | Estudiante |
|---|---|--------------------------|-----------------------|------------|

**Tabla 6 Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de la definición del proceso.**

|   |  |                                      |                       |                     |
|---|--|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Fase:</b> Definición del proceso   |  |                                      |                       |                     |
| <b>Objetivo:</b> Seleccionar y adaptar elementos procesos ágiles para conformar el proceso de desarrollo de software propuesto. |  |                                      |                       |                     |
| <b>Indicador</b>  | <b>Medición</b>  | <b>Meta</b>                          | <b>Línea base</b>     | <b>Responsable</b>  |
| <b>Número de procesos de desarrollo de software consultados</b>   | Cantidad de procesos de software citados en el documento, los más relevantes | 4 procesos citados                   | 6 procesos estudiados | Estudiante          |
| <b>Procesos de software base seleccionados</b>  | Cantidad de procesos de desarrollo seleccionados como base para el proyecto  | 1 proceso de desarrollo seleccionado | 4 procesos citados    | Estudiante y asesor |

**Tabla 7 Indicadores de seguimiento y cumplimiento de los objetivos en la actividad de la definición del proceso**

| <b>Fase:</b> Prueba piloto  |   |  |                        |                    |
|---|---|--|------------------------|--------------------|
| <b>Objetivo:</b> Validar el proceso propuesto en una Pyme desarrolladora de software de la ciudad de Neiva. |   |  |                        |                    |
| <b>Indicador</b>  | <b>Medición</b>   | <b>Meta</b>  | <b>Línea base</b>      | <b>Responsable</b> |
| <b>Pyme de la ciudad de Neiva seleccionada</b>  | Cantidad de empresas seleccionadas para la validación del proyecto. | 1 empresa seleccionada (y que acepta aplicar el proceso) | 5 empresas encuestadas | Estudiante         |



## 7 RESULTADOS

Siguiendo las fases de la estrategia metodológica descritas en el proyecto y en concordancia con los resultados esperados en la investigación, se describen las actividades que se realizaron para la definición del proceso de desarrollo de software con técnicas creativas, y su aplicación en una empresa de desarrollo de software de la ciudad de Neiva del departamento del Huila.

### 7.1 Diagnóstico.

El objetivo de esta fase fue identificar el estado actual en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva; para alcanzar dicho propósito se logró aplicar siete (7) encuestas a empresarios del ámbito del desarrollo de software, en el marco de la actividad realizada por la institución de educación superior Corhuila perteneciente a la ciudad (Anexo No 1. Ficha técnica y fotografías del evento “Una Mirada para el Fortalecimiento de la Academia desde el Sector Empresarial, Anexo No 12 Diseño de la encuesta realizada a los empresarios).

Las variables más relevantes que se tomaron en cuenta en la aplicación de la encuesta, para conseguir identificar el estado actual de las empresas de desarrollo de software en la ciudad de Neiva, se presentan a continuación.

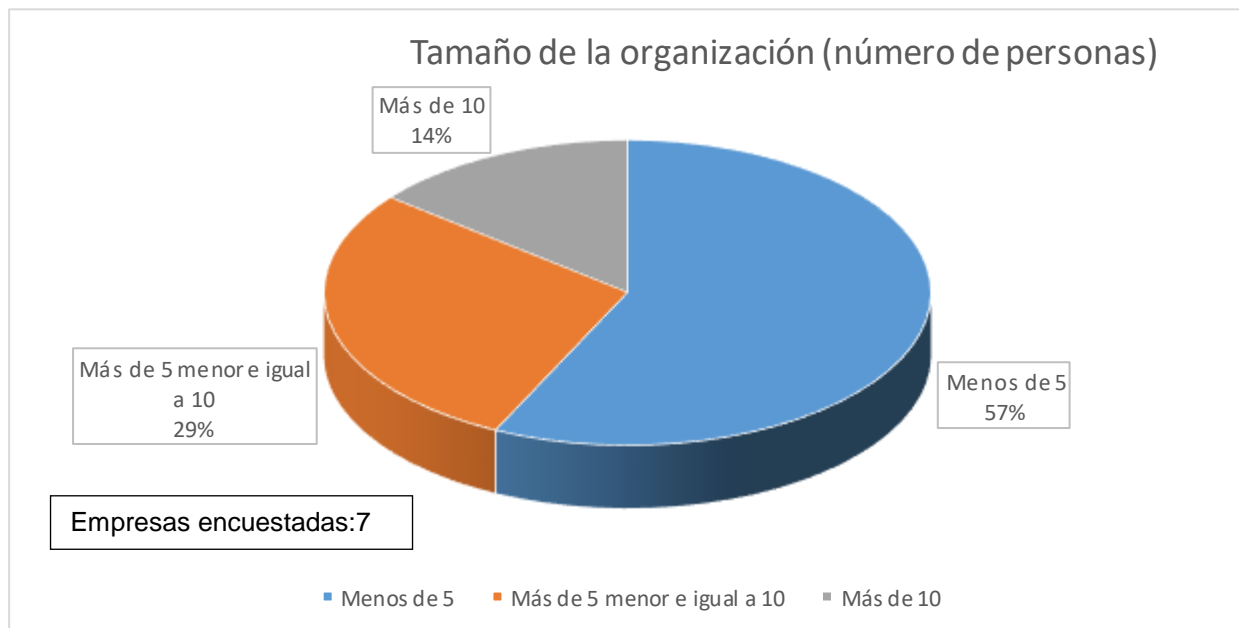


Figura 5 Gráfica tamaño de las organizaciones encuestadas

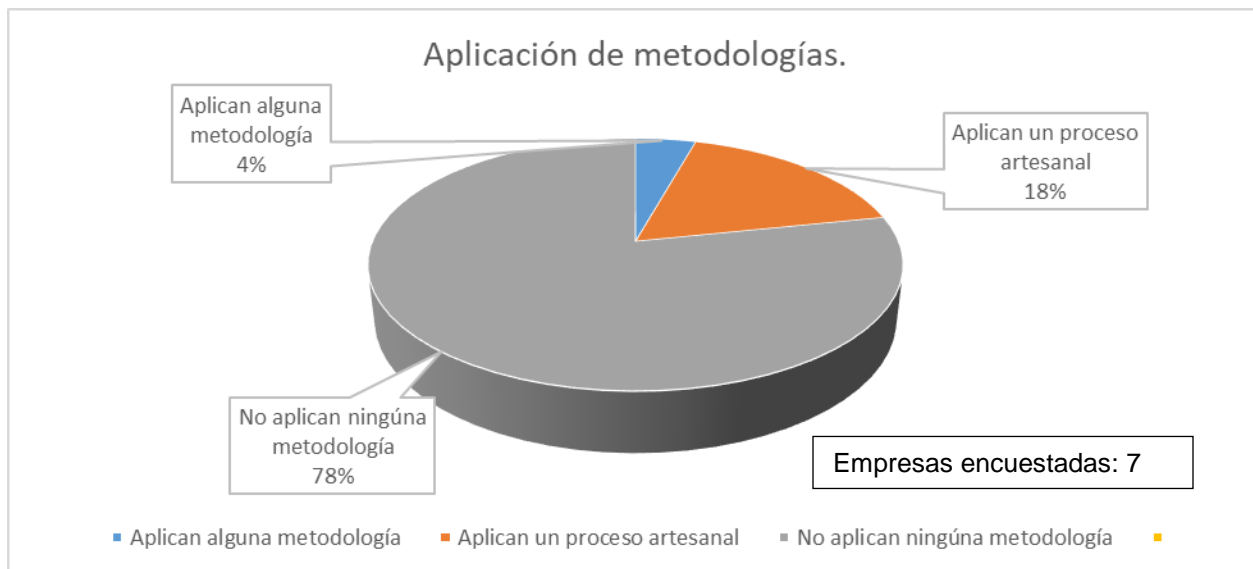


Figura 6 Gráfica de la aplicación de metodologías en las empresas encuestadas

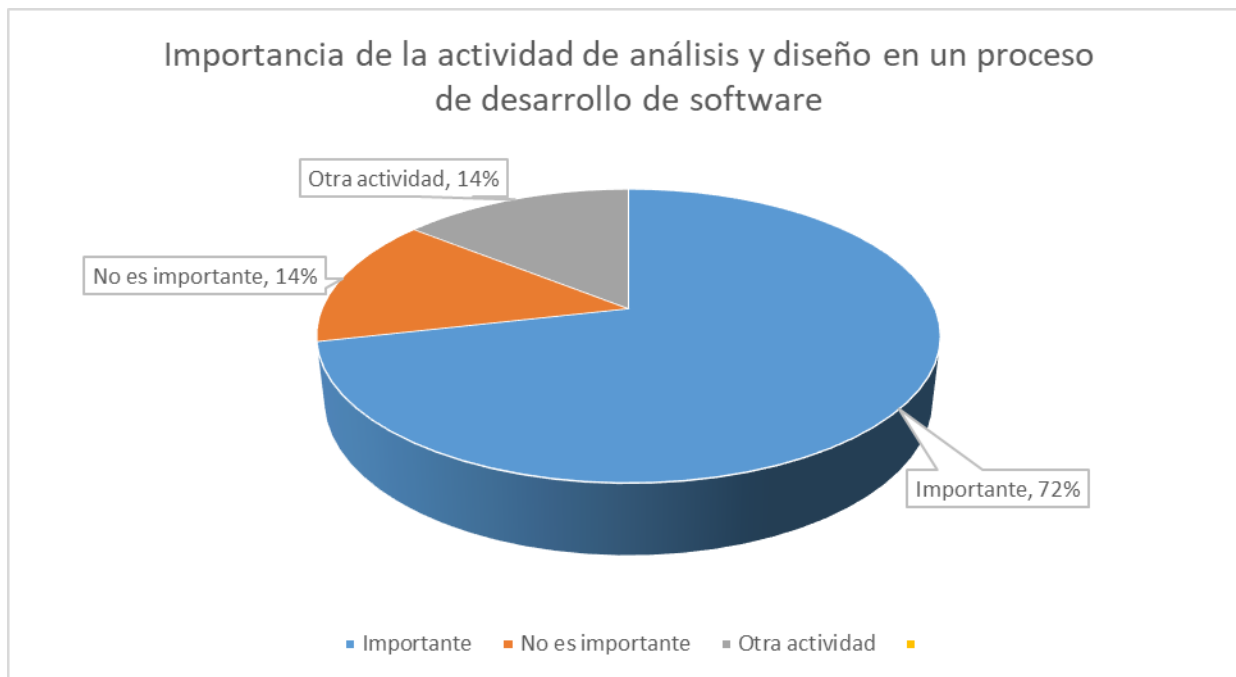


Figura 7 Gráfica del grado de importancia de la actividad de análisis y diseño en las empresas encuestadas

Tabla 8 Análisis de variables según encuestas en la fase de diagnóstico

| Variable                  | Análisis  |
|---------------------------|---|
| Tamaño de la organización | Tomando el número de integrantes, que conforman las organizaciones encuestadas se pudo establecer que se encuentran en el rango de dos (2) a un máximo de diez (10) personas que conforman el equipo de trabajo entre el gerente y desarrolladores; |

| Variable   | Análisis  |
|--|---|
|  | <p>pero el promedio de general es de tres (3) personas indicando que las empresas de desarrollo de la ciudad de Neiva son relativamente pequeñas y el talento humano utilizado en el área de la programación son estudiantes de último semestre de carreras relacionadas con el desarrollo de software.</p>                                       |
| <p>Aplicación de metodologías en el proceso de desarrollo.</p>       | <p>Se pudo establecer que las empresas conocen o han escuchado temas relacionados con las metodologías, pero que al final cada organización aplica su propio proceso de desarrollo de software, argumentando que los tiempos son muy cortos para hacer uso de algún proceso de desarrollo reconocido con todas las especificaciones exigidas.</p> |
| <p>Actividades de mayor importancia en el proceso de desarrollo.</p> | <p>Observando las respuestas en relación a las actividades más importantes en el desarrollo de software en las organizaciones encuestadas, se estableció que todos coincidieron en que el levantamiento de información es importante y de mayor atención en el momento de construir una</p>   |

| Variable | Análisis   |
|----------|--|
|          | <p>aplicación, seguida del análisis y diseño. En este orden de ideas, las de menos interés o relevancia para las empresas fueron las actividades de documentación y pruebas.</p> <p>Por otra parte, afirman los encuestados que apoyan las investigaciones alrededor de técnicas, métodos y metodologías que se puedan utilizar en la fabricación de software, siempre con el fin de crear productos de calidad en el menor tiempo posible, pero sin dejar a un lado la documentación.</p> |

Como resumen de los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas, se concluye lo siguiente:

1. El tamaño de las empresas de desarrollo de software de la ciudad de Neiva, son pequeñas organizaciones que gestionan proyectos a nivel local a través de convocatorias o licitaciones que son publicadas por la gobernación, alcaldías y demás entidades del sector público a nivel regional.

2. Tienen un conocimiento sobre la calidad de software y de los procesos de desarrollo que se usan en la fabricación, pero éstos no se aplican por el poco plazo que tienen para entregar los productos. La cultura de estas empresas es la de hacer entregas periódicamente de funcionalidades al cliente, y durante el proceso de funcionamiento en entorno de producción se van localizando las fallas de la aplicación, que son reportadas al contratista en el periodo de garantía, para la respectiva solución.
3. Los empresarios están de acuerdo en que se hagan investigaciones alrededor de la fabricación de software, de tal manera que se adapte al entorno de la región y a nivel nacional; se necesita un proceso que ofrezca la posibilidad de crear productos propios con características que aumenten la satisfacción de los usuarios y al mismo tiempo como una estrategia de mercado orientado a ser competitivos ante las empresas desarrolladoras de software que se encuentran ubicadas en las ciudades principales del país.
4. Existen empresas de desarrollo de software conformadas en un ambiente familiar y de amigos que se dedican a construir software, usando un proceso con actividades y documentación elemental.

NuevasTIC es una empresa que siempre se ha preocupado por desarrollar un producto propio y de calidad; para el logro de este fin la organización participó en pasadas

convocatorias del año 2015 del MinTIC, para recibir consultoría en la norma ISO/IEC 20000 y el modelo ITMark, en vías de certificación.

NuevasTIC fue una de las cuatro empresas seleccionadas del país por el MinTIC, en recibir consultoría de la empresa mexicana INNEVO y COLCIENCIAS, encontrándose comprometida económicamente y por su buen nombre ante la región del Huila, en poder lograr obtener las certificaciones; este evento dio origen a la necesidad de identificar un proceso de desarrollo de software que permitiera aplicar buenas prácticas, de acuerdo a las exigencias de la norma ISO/IEC 20000 y el modelo ITMark. Aprovechando esta oportunidad, se presentó al Gerente Cristóbal Castro Galindo una propuesta que consistía en adaptar un proceso de desarrollo de software incorporando técnicas creativas, que permita crear productos propios y que las actividades del proceso propuesto permitieran aportar al logro de las certificaciones el cual fue aceptado y puesto en ejecución con éxito.

Previo a la implementación del proceso de desarrollo, se llevó a cabo un reconocimiento del contexto de la organización, a través de la observación y entrevistas al talento humano de NuevasTIC (Anexo 12 No - Diseño de las encuestas realizadas al talento humano de NuevasTIC), con el objetivo de conocer el punto de vista del equipo de trabajo sobre la pertinencia en la aplicación de un proceso de desarrollo de Software incorporando técnicas creativas, para la creación de productos propios, encontrando lo siguiente:

### 7.1.1 Contexto de la organización.

Es una empresa pequeña de no más de seis empleados, incluyendo el gerente, aunque el número de personas que integran la empresa varía acorde a los proyectos que se ejecuten en el momento. Es una organización que siendo pequeña ha participado en convocatorias nacionales y regionales en relación a proyectos de desarrollo de software y que ha ganado algunas de estas convocatorias, que apoyan a este tipo de empresas que están pensando en la innovación y el crecimiento económico. Esta organización ha trabajado con Cámara de Comercio del municipio de Neiva, el MinTIC, Universidades de la región y fuera de ella, persiguiendo la meta de poder identificar un producto propio con factores diferenciadores. NuevasTIC ha trabajado de la mano con la Cámara de Comercio del municipio de Neiva, recibiendo capacitaciones en modelos de negocio y la aplicación de técnicas de descubrimiento de clientes, por otra parte, también han recibido apoyo de SENA, MinTIC y COLCIENCIAS en la ejecución de procesos de certificación y desarrollo de proyectos de desarrollo de software, son algunas acciones que realiza la organización para conseguir su crecimiento y reconocimiento en el medio regional y nacional.

**El gerente:** El gerente siempre se ha interesado en la creación de productos propios, razón por la cual ha participado en convocatorias que están relacionadas con la innovación y al descubrimiento de nuevos modelos de negocio. La propuesta de adaptar un proceso de desarrollo con técnicas creativas le parece interesante, especialmente en la forma como se llevaría la ejecución de las técnicas; el gerente



considera que las expectativas son grandes y es bienvenido este proceso de desarrollo porque aplicando las técnicas creativas aporta a la competitividad, al aseguramiento de la calidad del producto, mayor certeza en definir las características y que se pueda validar el producto antes de salir al mercado y de esta forma garantizar una mayor aceptación del producto por parte de los clientes.

Para la empresa el proceso de desarrollo es pertinente porque va permitir: una organización en el proceso de desarrollo, establecer una medición y control, garantizar la calidad del producto final mediante características propias y exclusivas ante el mercado; ya que la tendencia de la empresa es lograr desarrollar un producto propio diferenciador.

**Equipo de trabajo:** El equipo de trabajo desconoce el tema de las técnicas creativas, pero han estado en capacitaciones relacionadas con descubrimientos de negocios TIC y el modelo Canvas<sup>17</sup>, a través de convocatorias con el MinTIC que la organización ha logrado obtener. Para el equipo de trabajo los atributos están enfocados al lado de la usabilidad, accesibilidad y operatividad del producto.

En conclusión, para la empresa NuevasTIC es pertinente adaptar el proceso de desarrollo con técnicas creativas en el producto propio que se pretende desarrollar.

---

<sup>17</sup> Es una herramienta de gerenciamiento estratégico, que permite desenvolver modelos de negocio nuevos o existentes (Moura, 2014)

## 7.2 Definición del Proceso.

En esta fase se realizaron dos actividades, las cuales se explican a continuación.

**Actividad 1.** Establecer un conjunto de técnicas creativas que se puedan aplicar en las fases de requisitos y diseño del proceso de desarrollo seleccionado.

En esta parte del proyecto se realizó una revisión bibliográfica de las técnicas creativas que tuvieran las siguientes características: las más representativas, que hayan sido aplicadas por marcas reconocidas, aporte del factor innovador en el modelo del negocio y fácil aplicación en el proceso de desarrollo de software propuesto.

**Tabla 9 Relación de técnicas creativas consultadas**

| <b>Fuente</b>           | <b>Relación con el sector</b>                                       | <b>Comentarios</b>   |
|-------------------------|---|--|
| <b>Canvas modelo de</b> | Descubrimiento de nuevos clientes, mediante la identificación de un | Interesante este modelo para el descubrimiento de clientes, pero no se tomó en razón que es muy pesado al incorporarlo en el proceso de desarrollo, en razón que el número de etapas para su aplicación son siete (7), |

| <b>Fuente</b>   | <b>Relación con el sector</b>   | <b>Comentarios</b>   |
|---|---|--|
| <b>negocio</b> (Canvas Modelo de Negocios, 2017)                        | nicho de mercado  | <p>las cuales se deben aplicar.</p> <p>Por otra parte, el Canvas es considerado como un modelo y no una técnica creativa por consiguiente no aporta a la creación de productos propios.</p>  |
| <b>Lluvia de Ideas</b> (Sociedad Latinoamericana Para la Calidad, 2000) | <p>Construir un producto nuevo, mediante el trabajo en equipo, brindando la posibilidad de fortalecer la competitividad en la organización.</p> | <p>Es una buena técnica porque fortalece e integra la participación del equipo de trabajo, pero falta organización en el momento de identificar con claridad lo que se desea con el producto a desarrollar; en consecuencia, puede desbordar el alcance del proyecto con ideas que son complejas de llevarlas a la realidad y no se focaliza en la</p> |

| <b>Fuente</b>  | <b>Relación con el sector</b>   | <b>Comentarios</b>  |
|--|---|---|
|  |   | satisfacción del cliente en relación a las características particulares del producto y se presenta el riesgo de hacer un producto fantasioso.   |
| <b>Lista de Atributos</b><br>(InnoSupportTransfer, 2007) | Incrementar la satisfacción del cliente a través de la fabricación de un producto con características creativas | Esta técnica se seleccionó para el proceso de desarrollo propuesto, en razón que permite la posibilidad de aplicar la innovación a través de ideas creativas, identificando características propias o funcionalidades de un producto o servicio que puedan satisfacer al usuario y de esta forma solucionar una necesidad; incentiva el trabajo en equipo, la creatividad del |

| Fuente  | Relación con el sector   | Comentarios   |
|---|--|---|
|   |  | talento humano y la discusión sobre el alcance del proyecto que se pretende desarrollar.  |
| <b>Modelo Kano</b><br>(Enrique Yacuzzi, 2002) | Fortalecimiento a la competitividad mediante la creación de productos propios y de esta manera permitir abrir espacios en la industria del software a nivel nacional | Se consideró la utilización de esta técnica, en relación que va dirigido a buscar la calidad de un producto o servicio, identificando los requerimientos del clientes en tres categorías (obligatorios, atractivos y unidimensionales), es importante esta técnica porque relaciona los elementos que componen un producto o servicio con el problema que se pretende resolver y la combinación de sus atributos pueden generar una nueva |

| <b>Fuente</b>                                     | <b>Relación con el sector</b>  | <b>Comentarios</b>   |
|---|--|--|
|   |  | propuesta para el mejoramiento del producto o servicio en busca de un factor diferenciador en un producto propio.  |
| <b>Enfoque Analógico</b><br>(Carlos Churba, 2009) | Incentivar el trabajo en equipo, bajo el clima organizacional en el momento de dar diversas alternativas de solución a una misma problemática, haciendo usos de la creatividad del | Es una técnica basada en el procedimiento por rodeos, que consiste en alejarse del problema, planteando ideas, imágenes y conceptos inspiradores del equipo de trabajo, posteriormente se toman todas las ideas y se compara con el problema con un proceso llamado “de cruce”, para extraer las soluciones; esta técnica no se consideró porque lleva mucho tiempo en |

| Fuente | Relación con el sector | Comentarios  |
|--------|------------------------|--|
|        | talento humano.        | poder unificar las ideas de los participantes por las discusiones que se pueden presentar y al final se piensa que no hay una salida eficiente en la resolución del problema que se pretende resolver. |

**Actividad 2.** Seleccionar y adaptar elementos procesos ágiles para conformar el proceso de desarrollo de software propuesto.

Se hizo un estudio de seis (6) procesos de desarrollo de software, entre las metodologías ágiles y “pesadas” o tradicionales, con el propósito de seleccionar la más adecuada al contexto de las empresas de desarrollo de software de la ciudad de Neiva, de acuerdo a la percepción tomada de las encuestas realizadas en la primera fase de la ejecución del proyecto y según las variables identificadas a través del instrumento aplicado que fueron: El tamaño de las organizaciones, conocimiento en la aplicación de las metodologías en el proceso de desarrollo de software y la actividad de mayor relevancia en la fabricación de software.

Tabla 10 Relación de los procesos de desarrollo estudiados

| Fuente          | Relación con el sector  | Comentarios  |
|-----------------|---|--|
| RUP (Gil, 2004) | <p>Se considera que este proceso de desarrollo no es pertinente su implementación en las Pymes de desarrollo de Software en la ciudad de Neiva, debido que es rígido y lleva bastante tiempo en la elaboración de documentación en un medio cultural que requiere procesos rápidos en consecuencia a lo manifestado por los encuestados, en la cual argumentan el corto plazo para la ejecutar los proyectos.</p> | <p>De este proceso se tomó los casos de usos que se realizarán en la fase de requisitos, como también la elaboración de algunos diagramas UML y la idea de tener fases e iteraciones.</p> <p>Por lo anterior se fortalece el proceso de desarrollo seleccionado (DAD) -que incluye aspectos de RUP- para la presente investigación, dado que no solo se piensa en la parte técnica de la construcción del software, sino también en la gestión del proyecto.</p> |



| Fuente   | Relación con el sector  | Comentarios  |
|--|---|--|
| <p>ICONIX (Laura Olivia Amavizca Valdez, 2014)</p> | <p>Es un proceso que la parte de su documentación es de pago, y la que se encuentra libre no se detalla algunas componentes como los roles y las pruebas.</p>   | <p>El aporte del proceso de desarrollo Iconix en la presente investigación, se encuentra en el fortalecimiento en la fase de análisis y diseño con los diagramas de secuencias y de clases. Es un proceso práctico que tiene propósitos iguales al contexto de las empresas de desarrollo de la ciudad de Neiva.</p> |
| <p>SCRUM (Ken Schwaber, 2013)</p>                  | <p>Es difícil de dominar en su implementación en empresas que tratan de aplicar por primera vez las buenas prácticas y es complicado en algunos proyectos hacer que el cliente participe de forma</p> | <p>El proceso de desarrollo Scrum se adapta a los requerimientos del contexto de las Pymes de desarrollo de software de la ciudad de Neiva, por ser un proceso ligero, fácil de comprender y está basado sobre experiencias.</p>   |

| Fuente           | Relación con el sector  | Comentarios  |
|------------------|---|--|
|                  | periódica en el proceso de desarrollo.  | Es importante la participación del equipo de trabajo de manera periódica en la evaluación del estado de los proyectos permitiendo la productividad.  |
| XP (Solís, 2003) | Las empresas de la ciudad de Neiva están compuestas por equipos relativamente pequeños entre dos y cinco personas, para estas organizaciones es de alto costo tener dos programadores por estación de trabajo elaborando sobre una misma funcionalidad de un proyecto y la forma de | Es relevante este proceso por su aporte en algunas técnicas, como la propiedad conjunta del código, la integración periódica y las pruebas continuas, incentivando el trabajo en equipo y propiciando un clima de trabajo favorable para el entorno productivo de la organización. Como proceso dentro de las metodologías ágiles, es tolerante a los cambios de requisitos, |

| Fuente             | Relación con el sector  | Comentarios  |
|--------------------|---|--|
|                    | hacer las pruebas como lo indica el proceso de desarrollo XP.   | fenómeno que se presenta de manera diaria en las Pymes de desarrollo de Neiva.   |
| TSP (Bayona, 2007) | Este proceso no se adapta al contexto cultural de las Pymes de la ciudad de Neiva, en relación que los integrantes del equipo de trabajo no tienen formación profesional de manera individualizada en buenas prácticas de desarrollo en consideración que fabrican software de forma artesanal y en la ciudad hay escaso recurso humano de programadores. | Es un proceso orientado a grupos pequeños, que impulsa la fabricación de software de calidad y mejora continua en las actividades del proceso de desarrollo; de este proceso se tomaron las actividades de capacitación del talento humano, identificación de riesgos, establecimiento de indicadores de control para el seguimiento y control de los proyectos. |

| Fuente            | Relación con el sector  | Comentarios  |
|-------------------|---|--|
| DAD (Mateo, 2014) | Es un proceso que, siendo ágil, no es conocido entre los equipos de desarrollo de software de la región, influyendo en su aceptación de forma positiva, esto origina un mayor trabajo para su adaptación en las organizaciones y exigencia al talento humano de desarrolladores en las entregas disciplinadas en cada sprint. | Permite construir aplicaciones en ciclos cortos establecidos dentro del proceso, esto con el propósito de finalizar los proyectos en el menor tiempo posible y orientado hacia la satisfacción del cliente, en procura del éxito en los proyectos de desarrollo de software con los acuerdos contractuales establecidos. |

En este orden de ideas, se diseñó un proceso de desarrollo basado en las metodologías ágiles, considerando lo siguiente: el tamaño de la organización, la preparación del recurso humano y el tiempo de entrega de los productos.

De acuerdo al estudio de diagnóstico, se determinó aplicar el proceso de desarrollo DAD junto con las técnicas creativas Kano y la lista de atributos, que se incluyeron en la fase de requisitos y análisis y diseño por la dinámica y fácil comprensión en su aplicación.

### 7.2.1 Roles definidos en el proceso de desarrollo

Se definieron los roles, a partir de los roles establecidos en Scrum, más un rol para la parte de gestión del proyecto. Estos roles se describen a continuación.

**Tabla 11 Roles del proceso**

| Rol                 | Descripción  | Funciones  |
|---------------------|--|--|
| <i>Scrum Master</i> | Encargado de la orientación del proceso, es quien contribuye al cumplimiento de los objetivos facilitando la labor del equipo de trabajo | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ayuda en la elaboración del cronograma de actividades por parte del equipo.</li> <li>2. Verifica que el equipo de trabajo tenga las herramientas necesarias, para la ejecución del proyecto.</li> <li>3. Planear las reuniones al</li> </ol> |

| Rol                  | Descripción  | Funciones   |
|----------------------|--|---|
|                      |  | <p>finalizar cada sprint.</p> <p>4. Verifica el cumplimiento del proceso de desarrollo.</p> <p>5. Orienta en la aplicación de las técnicas creativas.</p>   |
| <i>Product Owner</i> | <p>Representante de los intereses del cliente, recibiendo las preguntas e inquietudes que son comunicadas a los <i>Team Member</i>; es quien garantiza que el producto entregado sea de valor para el negocio.</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elaborar la lista de deseos (<i>Product Backlog</i>).</li> <li>2. Diseñar las historias de usuario.</li> <li>3. Hacer seguimiento del tablero de control (lista de deseos).</li> <li>4. Direcciona la actividad de las técnicas creativas en el proceso de desarrollo.</li> </ol> |
|                      | <p>Responsable por la construcción del producto,</p>   | <p>Realizar las siguientes actividades técnicas del</p>   |

| <b>Rol</b>         | <b>Descripción</b>  | <b>Funciones</b>  |
|--------------------|---|---|
| <i>Team Member</i> | aplicando las actividades técnicas del proceso de desarrollo.   | <p>proceso de desarrollo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Requisitos</li> <li>2. Arquitectura.</li> <li>3. Análisis y diseño.</li> <li>4. Codificación.</li> <li>5. Pruebas.</li> <li>6. Integración y despliegue.</li> </ol>                           |
| <i>Team Lead</i>   | Es el director del equipo de trabajo, encargado de dar cumplimiento y verificar que las herramientas, condiciones y el clima laboral, se establezcan satisfactoriamente para el grupo de talento humano interno y externo de la organización. | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fijar políticas y normas institucionales.</li> <li>2. Dirección estratégica de la empresa y del proyecto.</li> <li>3. Elabora las propuestas y actas de inicio.</li> <li>4. Verifica que los tiempos se cumplan.</li> </ol> |

| Rol | Descripción | Funciones                     |
|-----|-------------|-------------------------------|
|     |             | 5. Diseña un plan de riesgos. |

### 7.3 Descripción del proceso de desarrollo

#### 7.3.1 Fases del proceso

Como lo establece el proceso DAD, se proponen tres grandes fases que definen el avance global del proyecto:

##### 7.3.1.1 Fase de inicio:

Es la fase de preparación y adecuación del ambiente de trabajo, se alistan los elementos requeridos del proceso de desarrollo como:

1. Identificar el producto a desarrollar a través de las especificaciones del cliente
2. Elaboración de la propuesta y cronograma de actividades.
3. Reuniones con el cliente para la presentación de la propuesta.
4. Realizar ajustes en la propuesta.



5. Firma de contratos y acta de inicio, de acuerdo a la gestión documental de la organización.
6. Asignación de roles al equipo de trabajo.
7. Configuración del ambiente de desarrollo (Equipos y Software).
8. Instalación de las herramientas que permitirán automatizar algunas actividades del proceso de desarrollo.
9. Capacitación del talento humano, en temas específicos que se necesitan en el desarrollo del producto.

#### **7.3.1.2 Fase de construcción:**

Fase que tendrán una o más iteraciones (o “Sprints”), cada una de las cuales terminará con un incremento del software. Cada iteración consta de los siguientes tipos de actividades:

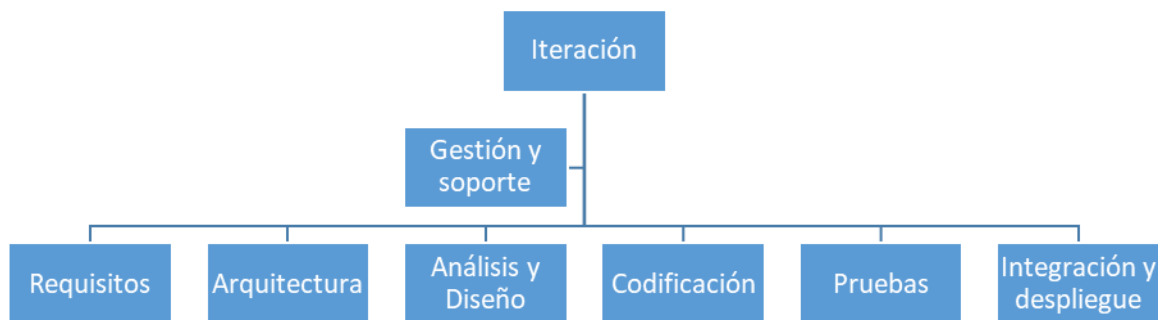


Figura 8 Imagen de las actividades técnicas por iteración del proceso de desarrollo

### 7.3.1.3 Fase de transición:

Esta etapa comprende la entrega del producto al cliente, cerrando el proyecto de desarrollo mediante la entrega de documentación para la operatividad del software, es importante en esta fase poder establecer el grado de satisfacción de los usuarios y realizar un análisis de la calidad de la aplicación identificando posibles mejoras o cambios para la próxima versión y hacer seguimiento o acompañamiento de la solución.

Tabla 12 Explicación de las fases del proceso

| Fase   | Descripción   | Actividades  |
|--------|---|--|
| Inicio | Esta fase está comprendida en la configuración de los componentes necesarios para el desarrollo del producto; es importante preparar el escenario en el cual se van a llevar a cabo las actividades que permitirán la construcción de un proyecto de desarrollo de software de forma exitosa. | <p>Seleccionar la idea para el desarrollo del producto propio.</p> <p>Establecer la visión del proyecto.</p> <p>Identificar el alcance, oportunidades y roles.</p> <p>Elaborar la propuesta.</p> <p>Configuración del entorno</p> <p>Conformar el equipo de trabajo.</p> |
|        | Corresponde la fabricación del producto software, haciendo uso de buenas prácticas. El propósito de esta etapa es la de crear un producto propio con un factor  | <p>Desarrollo del producto propio aplicando las actividades técnicas establecidas en el proceso</p>  |

| Fase         | Descripción   | Actividades   |
|--------------|---|---|
| Construcción | diferenciador mediante la aplicación de técnicas creativas y elaboración de documentación necesaria para el control y seguimiento del estado del proyecto. Se establecieron siete (7) actividades, cada una con técnicas basadas en el proceso de desarrollo DAD, por cada iteración. | de desarrollo en la etapa en la definición del proceso.             |
| Transición   | Es la última etapa del proceso, corresponde a la finalización del proyecto y entrega del producto final.  | Despliegue<br>Migración de datos.<br>Capacitación<br>Acta de cierre |

**Tabla 13 Explicación de las actividades técnicas del proceso**

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Tareas / Técnicas</b>   |
|---------------------------|--|--|
| Gestión y entorno         | <p>Esta es una actividad de soporte para el seguimiento y control del proyecto. Esta actividad permite evaluar el estado del proyecto, identificar inconvenientes, clima laboral y medir la satisfacción de los clientes en el uso del producto.</p> <p>También incluye aspectos de control de versiones del código.</p> <p>Esto se logra mediante el uso de herramientas como el <i>Burndown Chart</i>, que permite verificar los tiempos establecidos de las tareas, las reuniones diarias de 15</p> | <p>Es paralelo al proceso de desarrollo.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lista de requisitos.</li> <li>2. Lista de tareas</li> <li>3. <i>Burndown Charts</i>.</li> <li>4. Retrospectiva</li> </ol> <p>(Al final de cada Sprint).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Control de Versiones</li> <li>6. Reuniones</li> </ol> <p>(Diarias 15 minutos)</p> |

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Tareas / Técnicas</b>  |
|---------------------------|---|---|
|                           | <p>minutos para coordinación del equipo, las reuniones retrospectivas para analizar el proceso, y el uso de alguna plataforma para control de versiones, como por ejemplo GitHub.</p>   |   |
| Requisitos                | <p>Actividad relevante en el proceso de desarrollo, porque de ella depende en gran medida el éxito del producto, si de forma clara se logra identificar explícitamente las necesidades del cliente, para luego ser interpretadas en diagramas de casos de uso, historias de usuario y</p> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagramas de casos de uso.</li> <li>2. Historias de usuario.</li> <li>3. Prototipos de pantalla</li> <li>4. Técnica Kano.</li> <li>5. Lista de atributos</li> </ol> |

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Tareas / Técnicas</b> |
|---------------------------|---|--------------------------|
|                           | <p>prototipos de pantalla.</p> <p>En esta fase se aplican las técnicas creativas, con el objetivo de poder establecer los atributos Atractivos, Obligatorios y Unidimensionales; se espera que del ejercicio del equipo de trabajo por lo menos se pueda identificar un atributo unidimensional, ya que es la característica que aportará el factor diferenciador en la aplicación.</p> |                          |
| Arquitectura              | <p>El proceso de desarrollo DAD se caracteriza ante otros procesos por la definición de la arquitectura, donde se</p>   |                          |

| Tipo<br>Actividad | Descripción  | Tareas / Técnicas                      |
|-------------------|--|--|
|                   | <p>identifica la parte estructural del sistema, estableciendo los componentes que intervienen en el mismo para su correcto funcionamiento. Se elaborará un documento de arquitectura SAD (<i>Software Architecture Document</i>), en el cual se especificará: descripción del proyecto, metas del negocio, <i>stakeholders</i>, escenarios, lista de funcionalidades, atributos de calidad, restricciones, modelo arquitectónico y árbol de utilidades. Es importante resaltar que la arquitectura aporta en el momento de</p> | <p>Documento de arquitectura (SAD)</p> |



| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Tareas / Técnicas</b>   |
|---------------------------|---|--|
|                           | <p>aplicar las técnicas creativas, en consecuencia, que se identifican los atributos de calidad que posteriormente se relacionan con las ideas de que aportan los participantes, en la aplicación de la actividad de la técnica creativa sobre un tablero de control.</p> |  |
| Análisis y diseño         | <p>Esta actividad corresponde el uso del lenguaje de modelado unificado (UML), para modelar el comportamiento del sistema, permitiendo que los programadores entiendan la naturaleza del software que</p>   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagramas de clase.</li> <li>2. Diagramas de secuencia.</li> <li>3. Modelo relacional</li> </ol> |

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>  | <b>Tareas / Técnicas</b>                                |
|---------------------------|---|---|
|                           | <p>se está fabricando; para el cumplimiento de este propósito es necesario el uso de diagramas como son los de clase, secuencia, modelo relacional y diseño de las pruebas. Por otra parte, se aprovecha esta actividad para poner en práctica las técnicas creativas antes de la escritura del código y de esta manera se estará aportando a la finalidad del proceso de desarrollo, que es la fabricación de un producto propio con características creativas, que para el caso la técnica a aplicar es la lluvia</p> | <p>4. Diseño de las pruebas.<br/>5. Lluvia de ideas</p> |

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Tareas / Técnicas</b>  |
|---------------------------|--|---|
|                           | de ideas.  |   |
| Codificación              | Esta actividad se encarga de traducir el diseño en una realidad mediante el uso de un lenguaje de programación. En esta actividad es importante realizar un control de versiones de la aplicación el cual es una buena práctica en el proceso de desarrollo de software; cada miembro del equipo de desarrollo subirá el código de la tarea asignada a la plataforma de control de versiones seleccionada, junto con las pruebas unitarias realizadas, | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pruebas unitarias.</li> <li>2. Subir código al repositorio (por ejemplo, Github)</li> </ol> |

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Tareas / Técnicas</b>                                 |
|---------------------------|--|--|
|                           | usando herramientas Unit.  |  |
| Pruebas                   | <p>El objetivo del proyecto de investigación es de crear un producto propio con características creativas acompañado de la calidad, para tal fin es importante entregar un producto con las pruebas mínimas necesarias, para ofrecerle al cliente la mayor seguridad de un producto funcional, útil y a satisfacción. Se propone para el proceso de desarrollo realizar pruebas funcionales (basadas en casos de uso) y no funcionales (accesibilidad y usabilidad).</p> | <p>Pruebas funcionales</p> <p>Pruebas no funcionales</p> |

| <b>Tipo<br/>Actividad</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Tareas / Técnicas</b>  |
|---------------------------|--|---|
| Integración y despliegue  | Esta actividad consiste en armar los módulos desarrollados por cada miembro del equipo de programadores en un entorno de producción, asegurando la excelente funcionalidad del sistema, mediante la realización de las validaciones requeridas, y de igual manera la elaboración del manual de usuario que será entregado al cliente a la hora de la entrega del producto final. | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Manual del usuario</li><li>2. Entrega del producto</li></ol> |

### 7.3.2 Actividades, técnicas y artefactos en cada iteración del proceso.

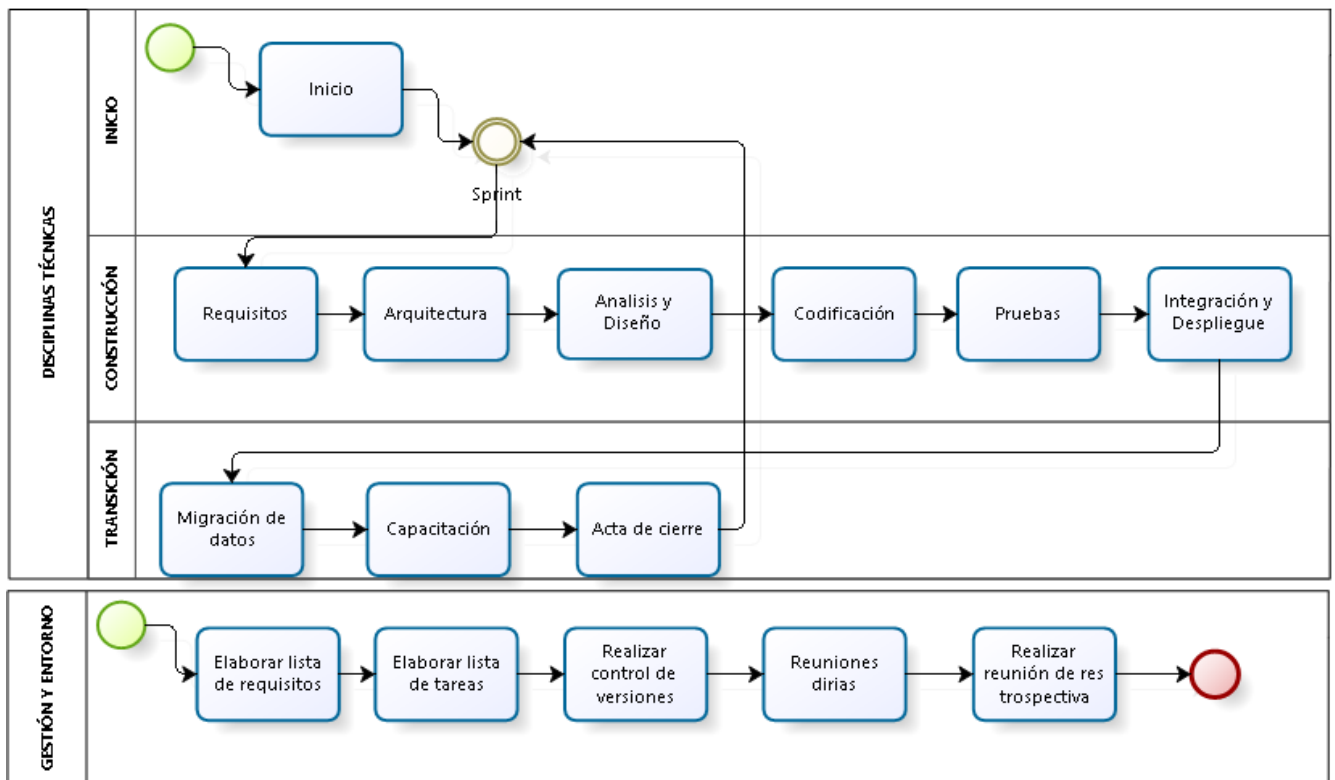
Se definen los tipos de actividades en el proceso de desarrollo de software con técnicas creativas con sus respectivos artefactos como se muestra a continuación en la siguiente tabla.

**Tabla 14 Diseño del proceso de desarrollo aplicado**

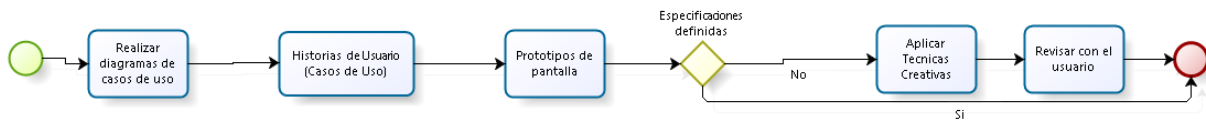
| Tipo de Actividad. |                   | Técnicas/Artefactos    |                                |                        |   |                      |                                |
|--------------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|---|----------------------|--------------------------------|
| 1                  | GESTIÓN Y ENTORNO | Lista de Requisitos    | Lista de Tareas.               | <i>Burdown Charts.</i> | Retrospectiva aAl final de cada Sprint) | Control de Versiones | Reuniones (Diarias 15 minutos) |
| 2                  | REQUISITOS        | Diagramas Casos de Uso | Casos de Uso                   | Prototipos de pantalla | Lista de Atributos.                     | Modelo Kano          |                                |
| 3                  | ARQUITECTURA      | Documento (SAD)        |                                |                        |   |                      |                                |
| 4                  | ANÁLISIS Y DISEÑO | Diagramas de clases    | Diagrama de Secuencias         | Modelo relacional      | Diseño de las pruebas                   | Lista de tributos    |                                |
| 5                  | CODIFICACIÓN      | Pruebas Unitarias      | Subir código en el repositorio |                        |   |                      |                                |

|   |                          |  |   |  |  |  |  |
|---|--------------------------|--|---|--|--|--|--|
| 6 | PRUEBAS                  | Pruebas Funcionales (Pruebas casos de Uso) | Pruebas no funcionales (Usabilidad, Accesibilidad ) |  |  |  |  |
| 7 | INTEGRACIÓN Y DESPLIEGUE | Manual de Usuario y técnicos.              | Entrega del producto                                |  |  |  |  |

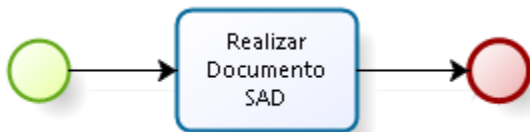
### 7.3.3 Modelo del proceso de desarrollo aplicado



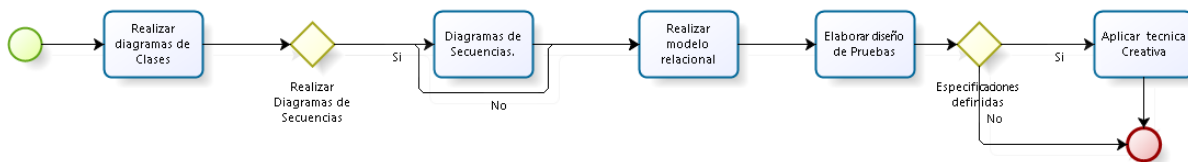
### Requisitos



### Arquitectura



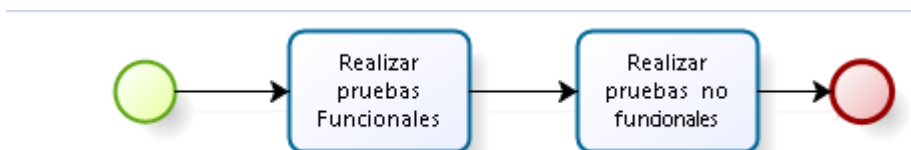
### Análisis y diseño



### Codificación

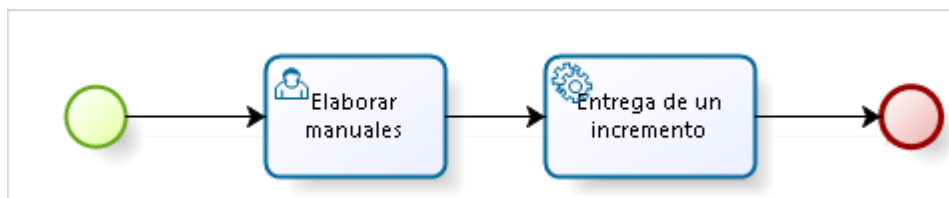


### Pruebas





## Integración y despliegue



### 7.3.4 Descripción del proceso de desarrollo

La dinámica del proceso de desarrollo está basada en iteraciones, que permite evaluar el progreso del proyecto a través de reuniones diarias con el equipo de trabajo y ejecutando actividades que ayudan a la mejora continua, y al fortalecimiento de las buenas prácticas en el desarrollo de software.

El proceso de desarrollo implementado tiene un buen margen de flexibilidad, haciendo la diferencia de otros procesos que son mecánicos y lineales en la ejecución de las tareas; el aporte de la creatividad de las personas en el proceso es vital para el desarrollo de un producto con características creativas. El proceso con sus tres fases inicio, construcción y transición, enmarca todas las actividades que son relevantes en un proyecto de desarrollo de software, partiendo de la conceptualización de la idea e identificación de una necesidad, pasando por la construcción y validación del producto y finalizando con un software con atributos que permitirán aumentar la satisfacción del

usuario. Esto con el propósito de establecer un factor diferenciador por el cual sea reconocida la organización en el medio de la industria del software a nivel local y nacional mediante un producto propio.

## 7.4 Prueba piloto

El propósito de esta fase es la de colocar en práctica el proceso de desarrollo propuesto, capacitado al equipo de trabajo para la identificación y desarrollo de un producto propio; como también la validación del proceso para identificar posibles puntos de mejora del mismo a partir de la experiencia en la empresa.

### 7.4.1 Capacitación

Se preparó al equipo de trabajo, a través de capacitaciones y asesorías en la adaptación del proceso de desarrollo, logrando incentivar al talento humano en la ejecución de las tareas establecidas en el proceso de desarrollo, las orientaciones se dieron en la explicación del proceso de desarrollo, técnicas creativas y pruebas unitarias (Anexo 5 Actas de capacitaciones realizadas). A continuación, se presenta la siguiente tabla de resultados de las capacitaciones realizadas.

**Tabla 15 Resultados de las capacitaciones realizadas.**

| Capacitación | Descripción   | Duración | Discusiones                                  |
|--------------|---|----------|--|
|              | <b>Objetivo:</b> Dar a conocer al talento humano de |          | 1. El gerente de la organización, propone un |

| Capacitación  | Descripción  | Duración   | Discusiones   |
|---|--|--|---|
| Implementación de un proceso de desarrollo con técnicas creativas | <p>NuevasTIC, del uso y la aplicación del proceso de desarrollo de software en la construcción de un producto propio, aplicando técnicas creativas.</p> <p>Se explicó al equipo de trabajo en qué consistía cada una de las actividades técnicas del proceso de desarrollo y el propósito de su implementación en la organización.</p> <p><b>Recursos:</b></p> | Doce (12) horas, en tres sesiones de cuatro (4) horas. | <p>proceso de desarrollo con actividades diferentes (Anexo No 6 - Proceso de desarrollo propuesto por el Gerente de NuevasTIC)</p> <p>2. El equipo de trabajo manifiesta el desconocimiento en la aplicación de las técnicas creativas.</p> <p>3. Se crea la incertidumbre entre el talento humano de programadores de hacer funcionalidades que no se encuentran especificadas en la propuesta o que el cliente no requiera.</p> <p>4. El gerente insiste que en</p> |

| Capacitación | Descripción   | Duración | Discusiones  |
|--------------|---|----------|--|
|              | <p>Televisor.</p> <p>Tablero.</p> <p>Proceso de desarrollo en Word.</p> <p>Proceso de desarrollo modelado en Bizagi.</p> <p>Proceso de desarrollo especificado en una estructura de descomposición de trabajo (EDT).</p> <p>Skype.</p> <p><b>Dinámica de la actividad:</b> Exposición magistral y debate.</p> <p><b>Participantes:</b> Personal interno de la</p> |          | <p>alguna parte del proceso se deben congelar los requisitos y no aceptar cambios en la entrega de los módulos del software.</p> <p>5. El gerente pone en discusión la demasiada documentación en la fase de análisis y diseño, al igual que considera innecesario el documento de arquitectura.</p> |

| Capacitación       | Descripción  | Duración                                    | Discusiones   |
|--------------------|--|---|---|
|                    | <p>organización integrado por la dirección de desarrollo y la dirección de aseguramiento de calidad.</p> <p><b>Capacitadores:</b><br/>Asesor y estudiante del proyecto.</p>  |   |   |
| Técnicas creativas | <p><b>Objetivo:</b> Preparar al talento humano interno y externo de la organización, en el uso de las técnicas creativas modelo Kano y Lista de atributos explicando el concepto de atributos obligatorios, atractivos y unidimensionales.</p> | Doce (12) horas, en tres sesiones de cuatro | 1. Los asistentes manifiestan que es primera vez que realizan una actividad de esta forma creativa en un proceso de desarrollo de software, argumentando que es interesante y útil antes de iniciar un desarrollo, porque permite dar una visión de forma más |

| Capacitación | Descripción   | Duración   | Discusiones   |
|--------------|---|------------|---|
|              | <p><b>Dinámica de la actividad:</b></p> <p>El propósito de la actividad es poder establecer como mínimo dos atributos unidimensionales, a través de intercambio de ideas entre los participantes, el cual se llevó acabo de la siguiente forma (Anexo No 7 -Capacitación y uso de las técnicas creativas)</p> <p>1. Se hicieron recortes de papel, escribiendo los atributos de calidad tomados de la</p> | (4) horas. | <p>profunda del servicio que ofrecerá la aplicación al cliente; identificando procesos que no se contemplan en la fase de requisitos de la manera como se hace tradicionalmente a través de encuestas o entrevistas.</p> <p>2. Los programadores se preocupan porque aparecen funcionalidades adicionales a las establecidas al inicio del proyecto, teniendo que trabajar más tiempo para lograr alcanzar los tiempos establecidos en el</p> |

| Capacitación | Descripción   | Duración | Discusiones   |
|--------------|---|----------|---|
|              | <p>arquitectura de software, que posteriormente se pegaron en un tablero como cabeceras en forma de columna.</p> <p>3. Se establecieron una serie de funcionalidades que podían caracterizar la aplicación, en hojas recortadas que se dispusieron sobre una mesa de forma apilada.</p> <p>4. Los asistentes pasaban a la mesa en mención, seleccionando un recorte y el cual leía al grupo y estos entraban en discusión para decidir en qué</p> |          | <p>cronograma y entrar en discusión con el gerente y el cliente cuando éstos desean entregar un producto atractivo.</p> <p>3. Es de novedad la actividad, según el gerente, y que se debiera hacer no solo con productos propios sino en todos los proyectos de desarrollo de software.</p> |

| Capacitación | Descripción   | Duración | Discusiones |
|--------------|---|----------|-------------|
|              | <p>columna se debía pegar la funcionalidad, de tal manera que tuviera relación con los atributos de calidad expuestos en el tablero.</p> <p>5. En debate con el equipo de trabajo, después de haber pegado los recortes prediseñados en el tablero, se procedió a identificar cuáles podían ser atributos obligatorios, el cual se les pegaba una cinta de color naranja, atractivos se les marcaba con cinta de color amarillo y</p> |          |             |



| Capacitación | Descripción   | Duración | Discusiones |
|--------------|---|----------|-------------|
|              | <p>unidimensionales con cintas de color azul.</p> <p>6. Posteriormente se hace entrega de tres recortes en blanco y un lapicero de color diferente a cada uno de los participantes, con el propósito, de poner en marcha la creatividad escribiendo tres funcionalidades diferentes a las identificadas en el tablero.</p> <p>7. Cada integrante pasa al tablero exponiendo su idea, pegando la funcionalidad en la</p> |          |             |

| Capacitación | Descripción  | Duración | Discusiones |
|--------------|--|----------|-------------|
|              | <p>columna correspondiente según al atributo de calidad a la cual pertenece, luego los asistentes abren un debate para establecer el tipo de atributo según la explicación por el participante en el tablero, marcándola con la cinta de color naranja si es obligatorio, amarillo si es atractivo y azul si es unidimensional.</p> <p>8 Se realiza una depuración del tablero, despegando aquellas funcionalidades que no se desarrollarían en la</p> |          |             |

| Capacitación | Descripción   | Duración | Discusiones |
|--------------|---|----------|-------------|
|              | <p>aplicación y cuales se dejarían para una segunda versión, teniendo en cuenta el tiempo de entrega del proyecto.</p> <p><b>Recursos:</b></p> <p>Tablero.</p> <p>Recortes.</p> <p>Etiquetas decolores.</p> <p>Lapiceros de tinta de diferente color.</p> <p>Cinta.</p> <p><b>Participantes:</b> Personal interno y externo de la organización, total de siete (7) integrantes.</p> |          |             |

| Capacitación      | Descripción  | Duración  | Discusiones  |
|-------------------|--|---|--|
|                   | <b>Ponentes:</b> Estudiante investigador del proyecto.   |   |  |
| Pruebas Unitarias | <p><b>Objetivo:</b> Capacitar a la dirección de desarrollo en la aplicación de las pruebas unitarias en el desarrollo del producto propio (Código de policía).</p> <p><b>Dinámica de la actividad:</b> Clase magistral.</p> <p><b>Recursos:</b><br/>Televisor.<br/>Portátil</p> <p><b>Ponente:</b> Desarrollador</p> | Seis (6) horas, en dos sesiones de tres (3) horas | <p>1. Los participantes observaron la utilidad de realizar pruebas en los desarrollos de software, en el sentido que aporta a la calidad del producto.</p> <p>2. Se inicia la discusión entre los asistentes y el ponente, que la mejor manera de desarrollar, es la programación orientada a pruebas y no después de la fabricación, según el capacitador.</p> <p>3. El capacitador insiste</p> |

| Capacitación | Descripción  | Duración | Discusiones   |
|--------------|--|----------|---|
|              | externo de la organización con experiencia en lenguaje PHP |          | <p>que las pruebas deben arrojar los resultados de las funcionalidades.</p> <p>4. El ponente argumenta que las pruebas se basan a partir de los casos de uso.</p> <p>5. Se debe iniciar las pruebas enviando todos los campos del formulario y después cada uno de ellos validando si son nulos o no.</p> <p>6. Se sugiere que para las pruebas es conveniente tener una fábrica de usuarios con los permisos y roles respectivos, para</p> |

| Capacitación | Descripción | Duración | Discusiones   |
|--------------|-------------|----------|---|
|              |             |          | <p>las pruebas de autenticación.</p> <p>7. Los participantes, comentan que se lleva más tiempo en las pruebas, que en del desarrollo del proyecto.</p> <p>8. Las pruebas permiten asegurar la integridad y seguridad de la base de datos.</p> |

#### 7.4.2 Identificación de un proyecto

Antes de tomar la decisión de cuál sería el producto propio a desarrollar se aplicó la técnica creativa de lluvia de ideas, participando el equipo de trabajo y allegados a la organización, estableciendo el siguiente listado de posibles productos:

1. App para juegos de azar

2. App para un lavadero de carros.
3. Un software para los pequeños vendedores para disminuir los robos mediante un botón de pánico.
4. App para controlar y gestionar el proceso de préstamos de los prestamistas gota a gota.
5. Una aplicación para el control y gestión del bruxismo (Odontología).
6. Plataforma para la telemedicina.
7. Consultorio virtual.
8. Plataforma para el control y seguimiento de la salud mental y ocupacional.
9. App para el Turismo en la salud.
10. Aplicación web responsiva, para el seguimiento de las contravenciones de acuerdo al nuevo código de policía.

De este listado para seleccionar el proyecto a desarrollar se tomaron en cuenta las variables:

- 1) Tamaño de la empresa, número de programadores de la organización disponibles.
- 2) Tiempo de desarrollo.
- 3) Características del producto que permita validar y aplicar las técnicas creativas.
- 3) Clientes identificados interesados en la posible adquisición y uso del producto.
- 4) El producto solucione una necesidad prioritaria para diversos clientes.

5) Preferiblemente este orientado al sector público, en relación a la experiencia que tiene la empresa en este entorno.

Por lo anterior se determinó tomar la opción de desarrollar la aplicación web responsiva, para el seguimiento de las contravenciones de acuerdo al nuevo código de policía, en exigencia de la ley 1801 del 29 de Julio de 2016.

### **7.4.3 Implementación**

Se adaptó el proceso de desarrollo de acuerdo a la Tabla 14 Diseño del proceso de desarrollo ejecutando cada una de sus actividades, en el proyecto de desarrollo titulado “Aplicación web responsiva, para el seguimiento de las contravenciones de acuerdo al nuevo código de policía” como producto propio, en el cual se destacan los siguientes resultados:

1. Se establece el proceso de desarrollo propuesto por la investigación, acondicionado al contexto y necesidades de la organización, fortaleciendo las actividades técnicas de desarrollo.
2. El proceso de desarrollo aplicado aporta al proceso de certificación de la norma ISO/IEC 20000 y el modelo ITMark de la organización.
3. Se emplea en el desarrollo en la fabricación del producto propio relacionado con el código de policía.



4. Se da a conocer la importancia de las pruebas de software, documentación, control de tareas y de versiones el cual son aceptadas por la gerencia y la dirección de desarrollo de forma positiva.
5. Se crea la necesidad de tener un servidor de pruebas y de producción por separado.
6. El aporte más significativo del proceso, fue el trabajo en equipo y aprovechamiento de la creatividad de las personas participantes en el proceso de desarrollo.
7. Aporte el control y seguimiento de los proyectos.

La asignación de roles para el proceso, de acuerdo con los cargos que ya tenía la empresa NuevasTIC (Anexo 15 – Organigrama de la empresa), fue la siguiente:

*Scrum Master*: esta actividad la cumple el **estudiante investigador del proyecto**.

*Product Owner*: este rol lo realiza el **analista de operaciones**, quien tiene contacto con el cliente.

*Team Member*: cumplen con este rol el **líder de desarrollo** y los **programadores**.

*Team Lead*: quien realiza esta actividad es el **gerente**.

En la siguiente tabla se presentan los resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas creativas:

**Tabla 16 Resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas creativas**

| <b>Tipo de atributo</b> | <b>Cantidad</b> |
|-------------------------|-----------------|
| Atractivos              | 16              |
| Obligatorios            | 30              |
| Unidimensionales        | 9               |
| <b>Total</b>            | <b>55</b>       |

Como también se logró:

1. Colaboración en equipo.
2. Práctica de la técnica lista de atributos, estableciendo las características de la aplicación, (Anexo No 8 -Total de atributos identificados).
3. Destreza de la creatividad mediante la técnica de Lluvia de ideas.
4. Aplicación del modelo Kano, identificando los tipos de atributos.

1. Se logró aplicar las pruebas unitarias con el uso de la herramienta visual PHPUnit (Anexo No 9 Capacitación y uso de las pruebas unitarias).

### **7.4.3.1 Implementación de las actividades técnicas definidas en el proceso de desarrollo**

A continuación, se describen las actividades técnicas que se ejecutaron en la aplicación del proceso:

#### **7.4.3.1.1 Gestión y entorno.**

En esta etapa se hizo una caracterización de la necesidad en la Secretaria de Gobierno en el Municipio de Neiva, entrevistando al secretario de gobierno y al comandante de la policía, arrojando lo siguiente:

Se requiere una página web en la cual se lleve a cabo el registro y seguimiento de solicitudes (querellas) hechas por los ciudadanos. El proceso debe ser de acuerdo al nuevo código de policía (Ley 1801 del 29 de Julio de 2016), en esta actividad se identificaron las siguientes especificaciones:

1. Se deben generar reportes detallados y consolidados de los procesos registrados.
2. Al momento de registrar la solicitud también se debe registrar por medio de GPS la localización del lugar en donde se presentaron los hechos.
3. Debe permitir subir archivos (pdf, word, png, jpg) como evidencia de documentos, ya sean físicos o digitales.
4. Generar valor total a pagar de las multas establecidas a los procesos.

5. Enviar correos electrónicos a las personas implicadas en el proceso cada vez que se haga una actuación del mismo.
6. Roles que intervienen en el desarrollo del producto propio (Código de policía)
  - Administrador
  - Recepcionista
  - Inspector
  - Gerente

Posterior a la identificación de las especificaciones del nuevo código de policía según entrevistas y lectura de la ley No 1826 del 12 de enero de 201, se procedió a identificar los requisitos y realizar la lista de tareas (Anexo No 10 - Archivo documento de estimación y seguimiento). De acuerdo al modelo del proceso de desarrollo, en esta actividad todavía no se han aplicado las técnicas creativas.

#### **7.4.3.1.2 Requisitos.**

El propósito de esta etapa es la de analizar las especificaciones establecidas en la etapa de gestión y entorno, con el propósito de representar su comportamiento con el usuario, mediante el uso de diagramas UML y de esta forma lograr identificar las condiciones que se deben de dar para el cumplimiento de las funcionalidades del producto. No se mostrará en su totalidad el desarrollo del software con cada una de sus funcionalidades y etapas, por cuanto es un producto que a la fecha se está

desarrollando, razón por la cual la empresa NuevasTIC solicitó confidencialidad en la información suministrada en este documento.

Por consiguiente, para efectos de evidencias del trabajo realizado en la aplicación del proceso de desarrollo de la investigación, se da a conocer lo siguiente:

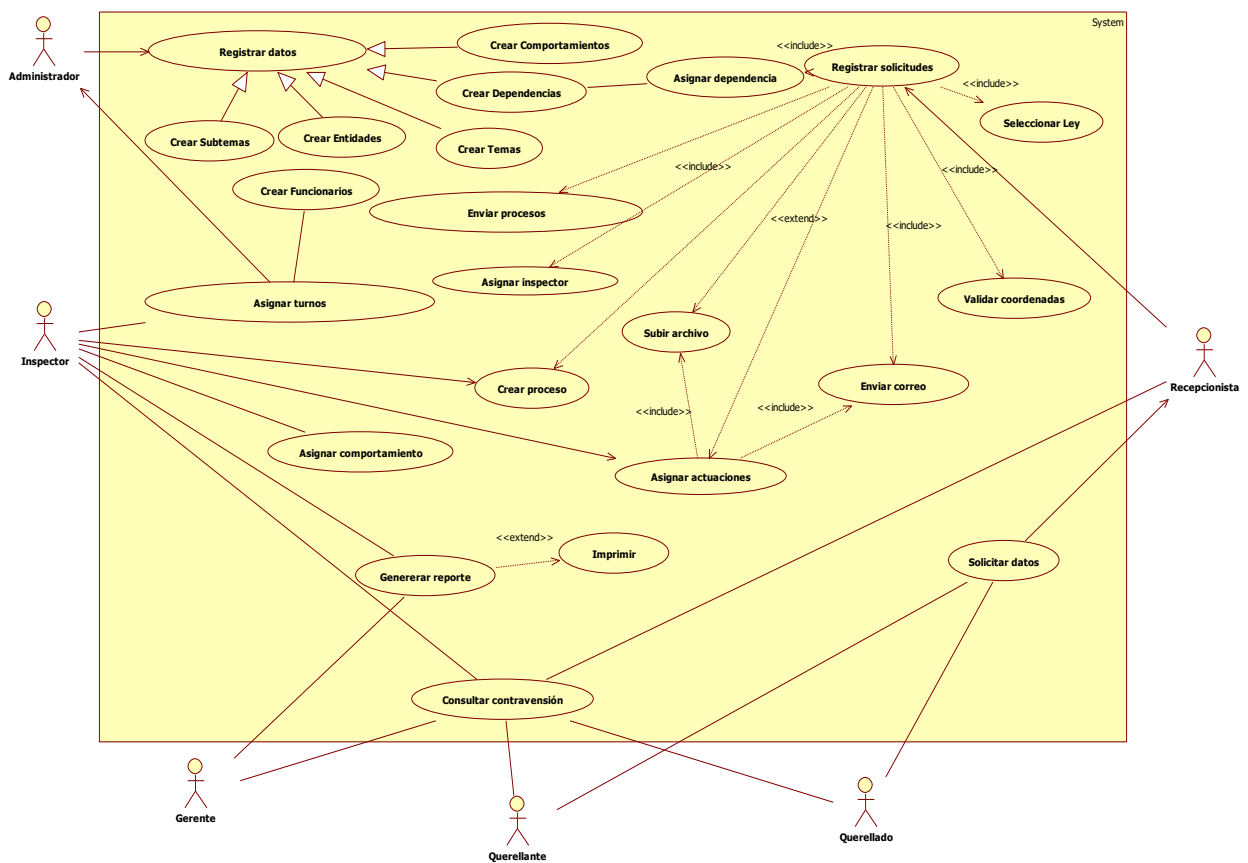
**Tabla 17 Requisitos identificados del producto propio.**

| <b>Módulo</b>   | <b>Requisito</b>  |
|---|---|
| Acceso de usuarios e Ingreso de datos para alimentar formulario de registro de solicitudes. | Registrar usuarios del sistema, asignarles un cargo, una dependencia y número de inspección si es inspector, dar permisos para ingresar al sistema o realizar ciertas acciones. |
|   | Asignar turnos en un rango de fecha a los funcionarios que harán reparto de solicitudes.  |
|   | Registrar y administrar entidades.  |
|   | Registrar y administrar dependencias.   |
|   | Registrar y administrar leyes.  |
|   | Registrar y administrar temas.  |
|   | Registrar y administrar subtemas.   |

| Módulo                   | Requisito   |
|--------------------------|---|
|                          | Registrar y administrar comportamientos contrarios a la convivencia.                              |
| Recepción de solicitudes | Registrar datos del querellante.  |
|                          | Registrar datos del querellado.   |
|                          | Opción de seleccionar las leyes, temas, subtemas y comportamientos según el subtema seleccionado. |
|                          | Buscar coordenadas por medio de Google Maps y registrarlas.                                       |
|                          | Subir uno o más archivos como evidencia de la denuncia.   |
|                          | Clasificar solicitudes por tipo de dependencia, estado y duplicadas.                              |
|                          | Enviar correo electrónico al querellante y querellado.  |
|                          | Dirigir solicitud automáticamente a un inspector de reparto según la dependencia.                 |
|                          | Los usuarios de sistema podrán Hacer consultas con  |

| Módulo                     | Requisito   |
|----------------------------|---|
| Opciones del Recepcionista | diferentes criterios de búsqueda.   |
|                            | Mostrar marcadores en el mapa con ubicaciones de las solicitudes registradas. |
|                            | Mostrar registros de solicitudes.   |

7.4.3.1.2.1 Diagramas de casos de uso



## 7.4.3.1.2.2 Historias de usuario

| Identificador (ID) de la historia | Enunciado de la historia |   |   |                         | Criterios de aceptación                 |  |  |   |
|-----------------------------------|--------------------------|---|---|-------------------------|---|--|--|---|
|                                   | Rol                      | Característica / Funcionalidad  | Razón / Resultado                                       | Número (#) de escenario | Criterio de aceptación (Título)         | Contexto   | Evento   | Resultado / Comportamiento esperado   |
| HU - 01                           | Como un inspector.       | Necesito seleccionar una fecha inicial y una final para poder seleccionar la dependencia. | Seleccionar una dependencia para escoger una solicitud. | 1                       | Una fecha al menos con una dependencia. | En caso que una dependencia tenga al menos una solicitud asociada. | Cuando se despliegue el listado de las solicitudes por dependencia asociada. | A continuación de la descripción de una dependencia se despliega el número de la solicitud relacionado. |
|                                   |                          |   |   | 2                       | Una fecha sin solicitudes               | En caso que una fecha no tenga solicitudes.                        | Cuando se despliegue el listado de las dependencias a seleccionar.           | A continuación del nombre de la dependencia, se mostrará el mensaje "No hay solicitudes asignadas".     |
|                                   |                          |   |   | 3                       | Ordenamiento por fechas.                | N/A  | Cuando se despliegue el listado de las solicitudes a seleccionar.            | El sistema mostrará las solicitudes ordenados por fecha: día, mes y año                                 |



| Identificador (ID) de la historia | Enunciado de la historia |  |  |                         | Criterios de aceptación                                       |   |   |  |
|-----------------------------------|--------------------------|--|--|-------------------------|---|---|---|--|
|                                   | Rol                      | Característica / Funcionalidad                             | Razón / Resultado  | Número (#) de escenario | Criterio de aceptación (Título)                               | Contexto  | Evento  | Resultado / Comportamiento esperado                      |
| HU - 02                           | Como un receptor         | Requiero recibir las solicitudes y registrarlas al sistema | Ingresar los datos del querellante y del querellado y datos de la denuncia | 1                       | Existen las dependencias y las inspecciones                   | En el caso que al menos una inspección tenga una dependencia asignada | Al momento de seleccionar la inspección se escoge la dependencia a la cual se le asignara la denuncia | El sistema mostrara un mensaje de "Denuncia registrada". |
|                                   |                          |  |  | 2                       | Los datos del querellante y el querellado no están completos. | El sistema no permite seguir con el proceso de la denuncia            | Al instante de dar clic en el botón guardar.  | El sistema mostrara un mensaje "datos incompletos".      |

| Identificador (ID) de la historia | Enunciado de la historia |                                |                   |                         | Criterios de aceptación                        |   |   |  |
|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------|-------------------------|--|---|---|--|
|                                   | Rol                      | Característica / Funcionalidad | Razón / Resultado | Número (#) de escenario | Criterio de aceptación (Título)                | Contexto  | Evento  | Resultado / Comportamiento esperado  |
|                                   |                          |                                |                   | 3                       | No se tiene la dirección exacta de los hechos. | Google Maps no ubica el sitio de los hechos, en consecuencia, el sistema no puede mostrar al usuario el mapa. | En la acción de dar clic en el botón obtener coordenadas. | El sistema muestra un mensaje "Desea almacenar la denuncia sin las coordenadas de los hechos; Si - No" |

## 7.4.3.1.2.3 Casos de Uso

|                          |   |                               |            |
|--------------------------|---|-------------------------------|------------|
| <b>ID:</b>               | HU-01   | <b>Prioridad:</b>             |            |
| <b>Nombre:</b>           | Asignación de turnos para inspecciones de reparto   |                               |            |
| <b>Descripción:</b>      | El software debe permitir asignar un número de inspección a cada inspector, una dependencia y un rango de fecha en el cual estará hábil para recibir automáticamente las solicitudes que se registren según la dependencia a la que pertenezca. |                               |            |
| <b>Autor:</b>            | Juan Diego Ninco Collazos   |                               |            |
| <b>Fecha creación:</b>   | 08/08/2016  | <b>Fecha de modificación:</b> | 08/08/2016 |
| <b>Actores</b>           | Funcionarios de la secretaría de gobierno   |                               |            |
| <b>Precondiciones:</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El inspector debe estar registrado en el sistema</li> <li>• Las dependencias deben existir en el sistema.</li> </ul>   |                               |            |
| <b>Post condiciones:</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sistema debe validar que el número de turno no se repita.</li> <li>• El número del turno debe ser de cuatro</li> </ul>  |                               |            |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>dígitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La fecha de asignación debe ser válida.</li> </ul> |
| <b>Flujo normal de eventos</b>   |   |
| <p><b>Flujo 1</b> El inspector selecciona una fecha inicial y otra final para desplegar las dependencias.</p> <p><b>Flujo 2:</b> clic en el botón asignar.</p> |   |
| <b>Flujos alternos</b>   |   |
| <p><b>Flujo 1:</b> Se debe poder actualizar el turno si es necesario.</p>  |   |
| <b>Excepciones:</b>  |   |
|  |   |

|                        |  |                               |            |
|------------------------|--|-------------------------------|------------|
| <b>ID:</b>             | HU-02  | <b>Prioridad:</b>             |            |
| <b>Nombre:</b>         | Registro de solicitudes  |                               |            |
| <b>Descripción:</b>    | El software debe permitir registrar las solicitudes con datos del querellante, querellado e información general del trámite. |                               |            |
| <b>Autor:</b>          | Juan Diego Ninco Collazos  |                               |            |
| <b>Fecha creación:</b> | 08/08/2016   | <b>Fecha de modificación:</b> | 08/08/2016 |
| <b>Actores</b>         | Funcionarios de la secretaría de gobierno  |                               |            |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p><b>Precondiciones:</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe existir en el sistema las dependencias y las inspecciones</li> <li>• Las coordenadas de los hechos se deben validar con google maps, debe de existir</li> <li>• Se debe validar las extensiones de los archivos de las evidencias (pdf, xls, txt, doc, jpg).</li> <li>• El sistema debe validar los datos de los querellantes, implicados y querellados, que sean válidos.</li> <li>• El correo electrónico del querellante, implicados y querellado deben ser válidos.</li> </ul> |
| <p><b>Post condiciones:</b></p>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se genera el reporte al momento de registrar la solicitud.</li> <li>• Se verifica si hay solicitudes ya registradas que coincidan con la que se vaya a registrar.</li> <li>• La solicitud debe ser asignada automáticamente a una inspección de reparto.</li> </ul>   |
| <p><b>Flujo normal de eventos</b></p> |  |

|   |
|---|
| <p><b>Flujo 1:</b> Escribir datos del querellante.</p> <p><b>Flujo 2:</b> Escribir datos del querellado.</p> <p><b>Flujo 3:</b> Escribir información general del trámite.</p> <p><b>Flujo 4:</b> Obtener coordenadas.</p> <p><b>Flujo 5:</b> Seleccionar dependencia.</p> <p><b>Flujo 6:</b> Seleccionar ley, tema y subtema.</p> <p><b>Flujo 7:</b> Clic en el botón registrar.</p> <p><b>Flujo 4:</b> Dar clic en el botón registrar.</p> |
| <p><b>Flujos alternos</b></p>   |
| <p><b>Flujo 1:</b> El recepcionista podrá consultar procesos registrados anteriormente y editar el registro.</p>  |
| <p><b>Excepciones:</b></p>  |

#### 7.4.3.1.2.4 Prototipos de pantallas

### Inicio de sesión

Ingreso

Usuario

Contraseña

Recordarme

### Registro solicitud.

Registro (Rol: Recepcionista)

### Registrar Queja

| Información del Usuario   | Denuncia  |
|---|---|
| <p>Nombre Completo<br/> <input type="text" value="Nombre"/></p> <p>Tipo de Documento<br/> <input type="text" value="--Seleccionar--"/></p> <p>Numero de Documento<br/> <input type="text" value="Documento"/></p> <p>Dirección<br/> <input type="text" value="Dirección"/></p> <p>Teléfono<br/> <input type="text" value="Teléfono"/></p> | <p>Dirección<br/> <input type="text" value="Dirección"/></p> <p>Detalle<br/> <input type="text"/></p> <p>Evidencia<br/> <input type="button" value="Seleccionar archivo"/> No se eligió archivo</p> <p>Tipo<br/> <input type="text" value="--Seleccionar--"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Registrar"/></p> |

### Solicitudes registradas por el recepcionista

| Casos registrados en el sistema |                               |                   |                  |                              |                     |                                   |                    |           |          |                           |          |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------------|------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------|----------|---------------------------|----------|
| Escribe la dirección del caso   |                               |                   |                  |                              |                     |                                   |                    |           |          |                           | Buscar   |
| N°                              | Quejoso                       | documento quejoso | Teléfono quejoso | Tipo denuncia                | Fecha y hora        | Detalles                          | Dirección denuncia | Evidencia | Auxiliar | Recepcionista             | Estado   |
| 1                               | wilmar martin cuestas         | 1356465789        | 56456786         | Establecimientos de comercio | 2016-08-30 17:23:36 | construccion en espacio publico   |                    |           | Asignar  | Juan Diego Ninco Collazos | asignado |
| 2                               | wilmar martin cuestas sanchez | 79208304          | 320112259        | Construccion ilegal          | 2016-08-29 14:56:33 | construccion en espacio publico   |                    |           | Asignar  | Juan Diego Ninco Collazos | asignado |
| 3                               | Diblain Perez                 | 12345657          | 34563567         | Construccion ilegal          | 2016-08-25 10-08:19 | Obra de construccion sin permisos |                    |           | Asignar  | Juan Diego Ninco Collazos | asignado |
| 4                               | Carlos Pastrana               | 4924028           | 8888             | Construccion ilegal          | 2016-08-24 17:13:33 | construcción sin permiso          |                    |           | Asignar  | Juan Diego Ninco Collazos | asignado |
| 5                               | Juan Dario Perez              | 23456785678       | 8467458          | Establecimientos de comercio | 2016-08-24 16-01:06 | obra ilegal                       |                    |           | Asignar  | Juan Diego Ninco Collazos | asignado |
| 6                               | Maria Perez Mejia             | 1886745634        | 8684534          | Establecimientos de comercio | 2016-08-23 07:48:05 | construccion ilegal               |                    |           | Asignar  | Juan Diego Ninco Collazos | asignado |

Siguiente

#### 7.4.3.1.2.5 Lista de atributos

En esta actividad cada miembro del talento humano de NuevasTIC y personal externo de la organización expusieron una serie funcionalidades, que se pusieron a juicio del equipo de trabajo para su implementación; estas opciones se consideran como atributos que pueden incrementar el atractivo de la aplicación, incidiendo directamente en el aumento de la satisfacción del cliente; en total fueron 55 atributos de los cuales se describen algunos como:

1. El software valida que el querellante es el único que puede presentar la querella.
2. La aplicación ofrece la opción de registrar, que el querellante puede tener un representante legal, en el caso que el usuario tenga alguna discapacidad física o mental
3. Si el querellante ha fallecido, la querella puede ser registrada en el sistema por los herederos.



4. El sistema permite seleccionar los diferentes tipos de representantes del querellante según los estipulados por la norma.
5. El sistema despliega la opción para seleccionar los diferentes tipos de delitos, considerados por la norma.
6. El software valida el tiempo de caducidad de la contravención.
7. Desplegar una lista de las diferentes conductas punibles, tipificadas por el código penal colombiano.
8. La aplicación puede enviar correos electrónicos, a las víctimas, implicados, defensores, querellantes y querellados.
9. El sistema arroja alertas de la prescripción de alguna acción penal.
10. El sistema despliega las diferentes medidas cautelares.
11. La aplicación genera formatos de actas y oficios de manera automática.
12. El sistema valida el tiempo estipulado de cinco días, para la presentación de recursos contra la decisión de la primera instancia, mediante avisos.
13. El sistema programa de forma automática las fechas de las audiencias de las contravenciones seleccionadas por los jueces.
14. El mantenimiento del sistema debe ser transparente para el usuario.
15. El sistema debe detectar posibles ataques.
16. La solución debe ofrecer la opción de subir documento digitalizados.
17. La herramienta proporciona la ubicación geográfica de los hechos.
18. La solución se ejecuta en cualquier navegador.
19. Mostrar estadísticas clasificadas por zona y tipo de delitos.
20. La aplicación es responsiva.



#### 7.4.3.1.2.6 Modelo Kano

Después de aplicar la lista de atributos, se inicia la discusión con el equipo de trabajo en la identificación de cuáles de la lista de atributos se consideran obligatorios, atractivos y unidimensionales; posterior a esta clasificación se hace un inventario para determinar cuáles características se pueden implementar en el momento y las que se dejan para una nueva versión, de acuerdo a los recursos del proyecto.

#### 7.4.3.1.2.7 Resultado de la aplicación de las técnicas creativas

**OBLIGATORIOS**    **ATRACTIVOS**    **UNIDIMENSIONALES**

##### **SEGURIDAD**




-  • Los datos deben estar acordes con la realidad del negocio.
-  • La aplicación debe contar con un sistema de auditoria sobre los datos que se modificaron.

##### **MODIFICABILIDAD**

-  • Los datos modificados deben recuperarse en menos de un día.

##### **PORTABILIDAD**

##### **FUNCIONALIDAD**

-  • El sistema envía notificaciones a través de correos.
-  • Cumplimiento de la norma.
-  • El sistema tiene la opción de programar fecha y hora de las audiencias por parte de los jueces.

- ➡ • La aplicación deberá permitir seleccionar las diferentes conductas seleccionadas como querellas.
- ➡ • El software valida la caducidad de la querella (después de los hechos, hasta seis meses).
- ➡ • Consultar solicitudes por querellante, querellados o funcionarios.
- ➡ • Registrar datos del querellante, querellado e implicados.
- ➡ • Generar reportes estadísticos.
- ➡ • Identificar coordenadas de localización del sitio de las denuncias (GPS).
- ➡ • Mostrar datos del trámite (Querellante y querellado).
- ➡ • Digitalizar documentos.
- ➡ • Identificar por zonas, cuáles son las ubicaciones donde se presenta casos según tipo.

## **DISPONIBILIDAD**

- ➡ • Disponibilidad del 98%.

## **PERFORMANCE**

- ➡ • Cantidad de transacciones por unidad de tiempo.

## **USABILIDAD**

- ➡ • Fácil funcionamiento y operaciones no complicadas.
- ➡ • Debe presentar una interfaz agradable y sencilla, que invite al usuario a su constante uso.
- ➡ • El diseño de la interfaz debe ser atractivo y agradable para el usuario.
- ➡ • Funcionamiento con cualquier navegador.
- ➡ • Entorno web y responsivo.

- ➡ • Alertas interactivas con asignación en calendario.

## EFICIENCIA

- ➡ • El sistema permite almacenar elementos probatorios de manera digitalizada.
- ➡ • La aplicación podría enviar citaciones a través de correos electrónicos (víctimas y defensores).
- ➡ • Intentos de usuario.
- ➡ • Mostrar una pantalla inicial de resumen de estadísticas de los casos del inspector mostrando los días transcurridos desde la última actuación y clasificando los procesos en: > a 3 meses, entre 3 y 5 meses, < 1 mes.

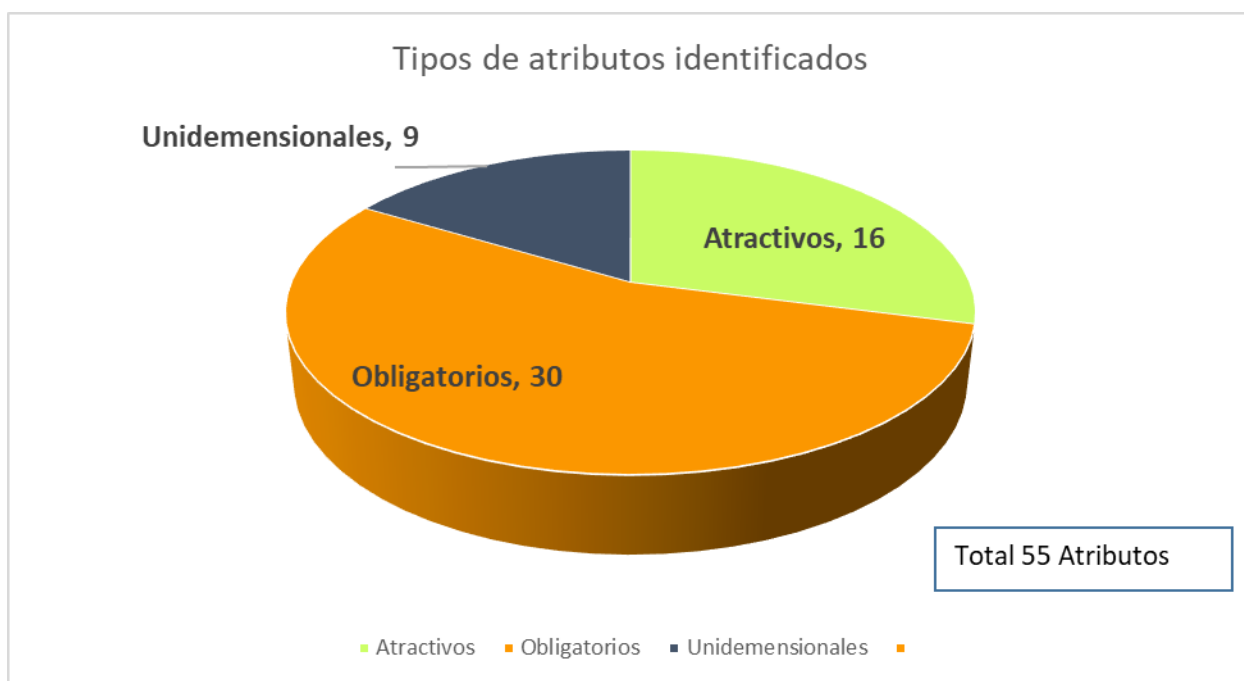


Figura 9 Gráfica por tipos de atributos identificados

### 7.4.3.1.3 Arquitectura

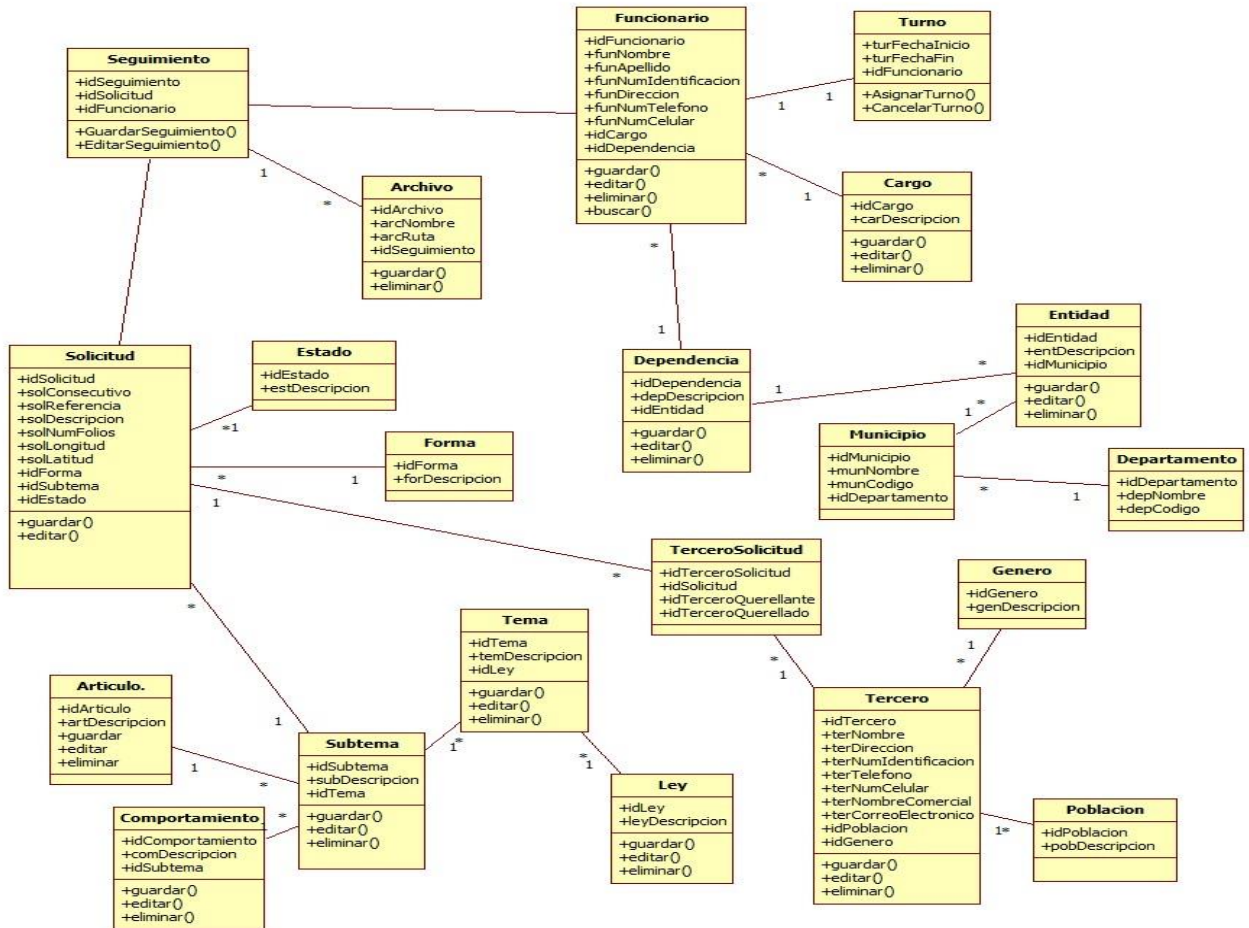
En esta etapa se distinguen los componentes que intervienen en el sistema, realizando un esquema estructural, que permite establecer los requerimientos que intervienen en el adecuado funcionamiento del software, haciendo un análisis del escenario del negocio con el propósito de proveer información de los recursos disponibles por parte de la empresa NuevasTIC y la Secretaria de Gobierno del Municipio de Neiva. Como también definiendo los atributos de calidad de la aplicación que son usados junto con las técnicas creativas en el proceso de desarrollo implementado; en esta etapa se elaboró el documento de arquitectura (Anexo 14 - Documento de Arquitectura del Software).

#### **7.4.3.1.4 Análisis y diseño**

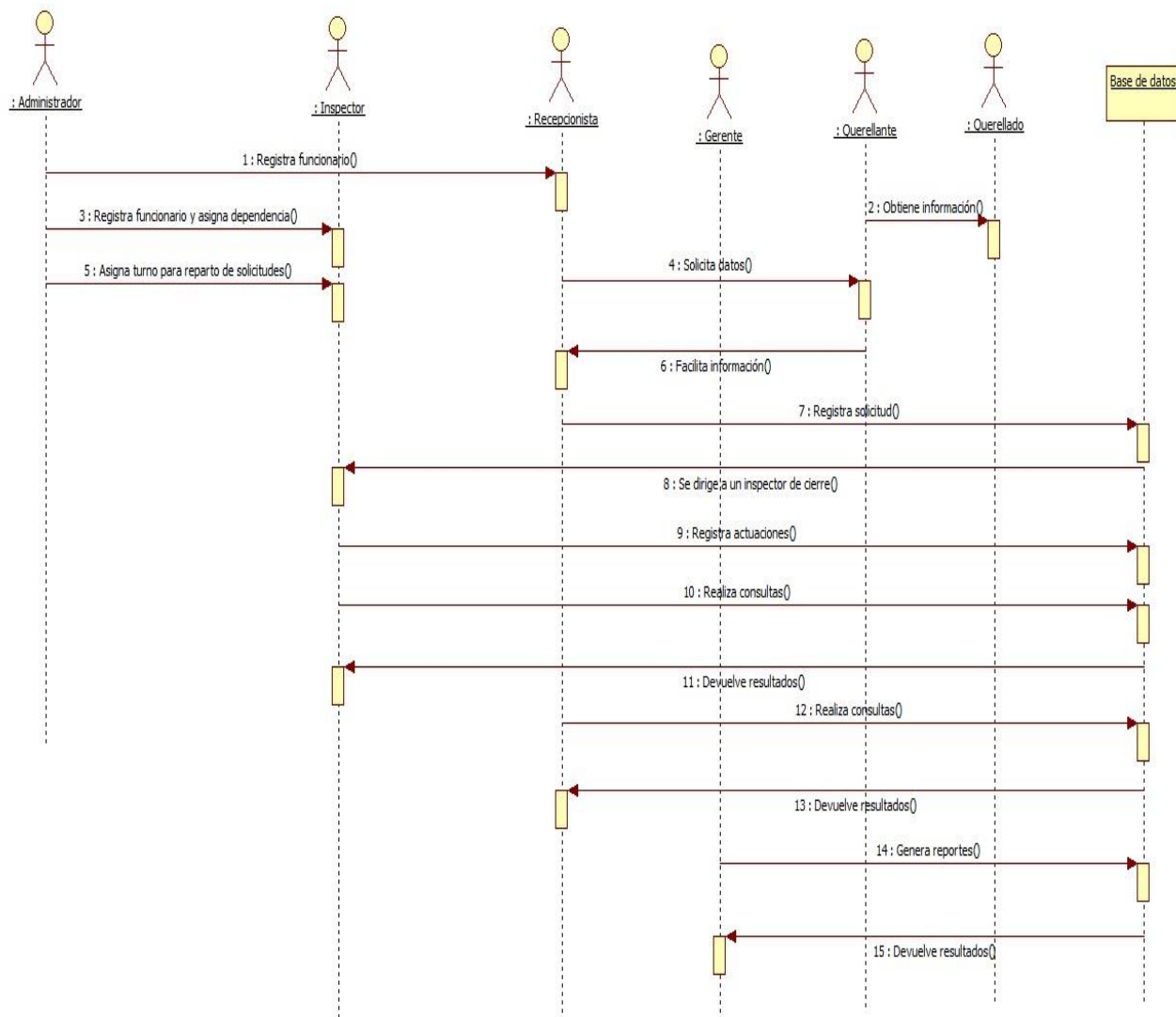
En esta etapa se aplicó la lista de atributos como técnica creativa, realizado una reunión con el equipo de trabajo (Anexo No 7 Capacitación y uso de las técnicas creativas) donde cada participante, propuso una funcionalidad que podía servir como parte del producto propio y el ponente defendía la idea ante el grupo, quienes argumentaban si era viable su implementación de lo contrario se rechazaba o se dejaba para una nueva versión del producto.

En la ejecución de esta actividad técnica se diseñaron los siguientes artefactos:

##### **7.4.3.1.4.1 Diagramas de clases**



7.4.3.1.4.2 Diagrama de secuencia



### 7.4.3.1.5 Código

#### 7.4.3.1.5.1 Uso de la herramienta GitHub

## REPOSITORIO (GIF)

### 1. Detalles y rutas del repositorio.

The screenshot shows the Bonobo Git Server interface for a repository named 'secretaria'. The browser address bar shows '192.168.1.2/bonobo/repository/secretaria'. The navigation bar includes 'BONOBO GIT SERVER', 'Repositories', 'Users', 'Teams', 'Settings', 'juan diego', and 'Sign Out'. Below the repository name, there are tabs for 'Details', 'Repository Browser', 'Commits', 'Download', and 'Clone'. The 'Details' tab is active, displaying the following information:

- Name: secretaria
- General Uri: <http://192.168.1.2/bonobo/secretaria.git>
- Personal URL: <http://juan.diego@192.168.1.2/bonobo/secretaria.git>
- Group:
- Description:
- Anonymous: No
- Contributors: admin, juan.diego, jorge.leva
- Administrators: admin
- Teams:

At the bottom of the details section, there are three buttons: 'Back', 'Edit', and 'Delete'.

### 2. Backups iniciales.

The screenshot shows the Bonobo Git Server interface for the 'secretaria' repository, displaying the commit history. The navigation bar is the same as in the previous screenshot. Below the repository name, there are tabs for 'Details', 'Repository Browser', 'Commits', 'Download', and 'Clone'. The 'Commits' tab is active, showing a list of commits:

- Commit: Nuevastic (Commit: a30d4db, Tree: ed5c0e9, Parents: 1085501) with a timestamp of 2010/20/10:20:10.
- Commit: estado inicial con modelos y migraciones (Commit: 1085501, Tree: 07f2b22) with a timestamp of 2010/2016-9-47:58.

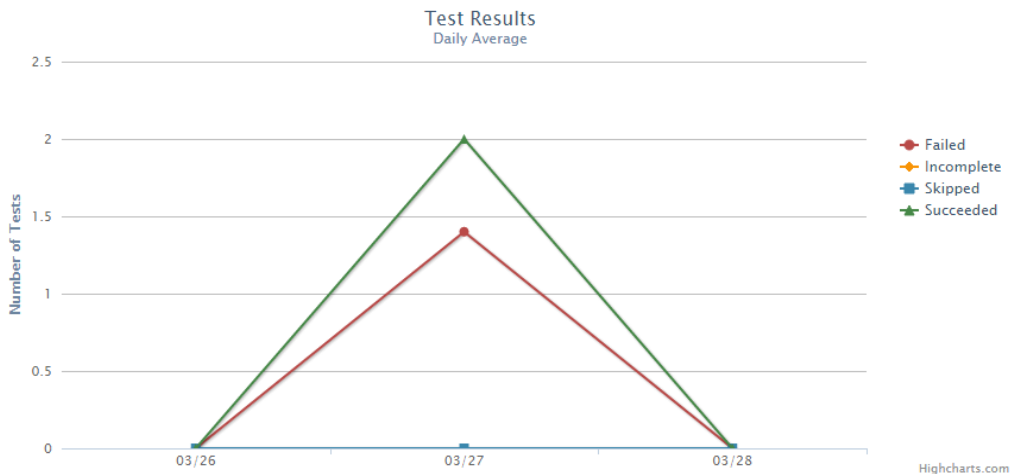
At the bottom of the commit list, there is a pagination control: '<<< 1 2 3 4'.

#### 7.4.3.1.6 Pruebas



#### 7.4.3.1.6.1 Pruebas Unitarias con PHPUnit y Laravel 5.1

Resultados de algunas de las pruebas:



En los anexos 14 y 15 se podrán observar el Manual de Usuario y el Modelo Entidad-Relación, respectivamente.

#### 7.4.4 Transición

Etapa de finalización del proyecto, se realizó entrega de la primera versión del producto mediante una capacitación (Anexo No 11 Socialización y entrega del producto propio Código de Policía en la secretaria de Gobierno del Municipio de Neiva), se obtuvieron buenos calificativos del producto y se adquirió el compromiso de hacer un acompañamiento y seguimiento del software hasta finalizar el segundo semestre del año 2017.

## **7.5 Descripción de la experiencia en la ejecución del proceso**

Los participantes recibieron las capacitaciones como una experiencia valiosa, que hizo reflexionar a los programadores en la forma de desarrollar software, siendo estos receptivos en las orientaciones que se les impartió, en el cual se hizo énfasis en la aplicación de buenas prácticas y en el uso de herramientas en las actividades del proceso de desarrollo. La actividad de mayor complejidad fue en la etapa de las pruebas, en razón que se realizaron tres capacitaciones, que no estaban programadas al inicio del proyecto; por otra parte la más interesante y de mayor participación fue la aplicación de las técnicas creativas en razón que se pudo conocer la capacidad de ideación de cada integrante del equipo.

Siguiendo con la descripción de la experiencia en la aplicación del proceso de desarrollo, se evidenció una mejora en la comunicación de los integrantes del equipo de trabajo mediante las reuniones diarias de quince minutos, esta actividad fue relevante para el proyecto porque se realizaba una evaluación de los avances del proyecto, hacer seguimiento y tomar decisiones de acuerdo a las fechas de finalización de los módulos de la aplicación, también se aprovechaba este espacio para presentar dificultades en la actividad de la programación y dar posibles soluciones; las reuniones del final de cada sprint fueron de gran ayuda en consecuencia que era un incentivo cuando los resultados eran satisfactorios al presentarlos a la Secretaría de Gobierno.

### **Actividades de Sprints realizados**

En la actividad de gestión y entorno se diseñó una lista de tareas de cada iteración, como se puede observar en la Figura 10 Lista de tareas (sprint), se estableció con el cliente y la organización un tiempo no mayor de tres (3) meses para desarrollar el producto propio (Código de policía) al inicio del proyecto; al definir las primeras tareas en este tablero de control se pudieron describir un total de ciento cuarenta (140) tareas de desarrollo que fueron asignadas al equipo, al llegar a las etapas de requisitos y análisis y diseño, se elaboró los casos de uso, diagramas de casos, diagramas de clases, el modelo relacional y demás artefactos como se describe en el proceso, el ciclo hasta este punto no presentaba ningún inconveniente, pero cuando se aplicaron las técnicas creativas la lista de tareas cambió debido a la aparición de características que se podían desarrollar para el mejoramiento del producto y como el propósito del proyecto era tener un producto con características creativas y en el cumplimiento de esta finalidad, el tablero de ciento cuarenta (140) cambio a ciento noventa y uno (191) tareas, afectando la redistribución la lista de tareas y artefactos, este evento no tuvo grandes implicaciones en la codificación de la aplicación en razón que la actividades de las técnicas creativas se definieron previo a la codificación de igual manera fue de gran ayuda el prototipo que se había diseñado con unas especificaciones generales antes de adaptar el proceso de desarrollo en la organización, este artefacto fue la base para definir e identificar como se tenían que hacer los cambios en la codificación del producto definitivo de tal manera que no tuviera implicaciones en el desarrollo del software y el tiempo de entrega de forma considerable. Respecto al tiempo se inició el proyecto pensando desarrollarlo en tres meses, pero finalizó con un margen de error de

un mes, las causas que afectaron el cumplimiento del tiempo de desarrollo establecido al inicio del proyecto de tres (3) a cuatro (4) meses fueron:

- Se definió un tiempo de entrega con el cliente antes de aplicar las técnicas creativas y de esta manera no se pudo obtener un panorama completo del desarrollo del proyecto
- Cambio de personal de desarrollo.
- Se presentó un tiempo de espera, por denuncias de la ciudadanía al código de policía, el cual hubo dudas para seguir con el proyecto.

Por lo anterior se destacan las actividades de las reuniones de perspectivas con el cliente y las de quince minutos que se llevaron a cabo de forma diaria con el equipo de trabajo, fueron positivas en lo que respecta a:

- Seguimiento del proyecto.
- Programación de actividades extras para el día siguiente, al presentarse algún evento no planeado.
- Presentación de soluciones al grupo de trabajo
- Obtener del cliente las expectativas del producto en la entrega de cada sprint en las reuniones de perspectiva.
- Las reuniones de perspectivas aseguraban que se estaba construyendo el producto correcto.
- Las reuniones daban cuenta de la buena relación entre el equipo de trabajo y cliente.

| TOTAL MESES:   |  | 3     |            |     |       |             |                   |             |          |           |       |   |   |   |       |   |   |     |       |      |     |      |    |   |
|--|--|-------|------------|-----|-------|-------------|-------------------|-------------|----------|-----------|-------|---|---|---|-------|---|---|-----|-------|------|-----|------|----|---|
| Requisito  | Tarea  | Quien | Estado     | %   | Días: | Ponderación | Hrs hábiles Pend: | % Ponderado | % Avance | Num horas | Dia 2 |   |   |   | Dia 3 |   |   |     | Dia 4 |      |     |      | Di |   |
|  |  |       |            |     |       |             |                   |             |          |           | 8     | 2 | 4 | 6 | 8     | 2 | 4 | 6   | 8     | 2    | 4   | 6    | 8  | 2 |
| <b>Fin Historia de Usuario 1</b>   |  |       |            |     |       | 1           |                   | 100%        |          | 20        | 2     | 2 | 2 | 2 | 2     | 2 | 2 |     |       |      |     |      |    |   |
| Asignar turnos en un rango de fecha a los funcionarios que haran reparto de solicitudes. | Listar usuarios que hayan sido registrados con el cargo de inspector   | Juan  | completado | 0,1 |       |             |                   | 10%         | 100%     | 6         |       |   |   |   |       |   |   | 27% | 47%   | 100% |     |      |    |   |
|  | Crear formulario para seleccionar fecha inicial y fecha final, agregar opción de asignar turno y verificar que la acción se realice. | Juan  | completado | 0,2 |       |             |                   | 20%         | 100%     | 6         |       |   |   |   |       |   |   |     |       | 50%  | 70% | 100% |    |   |
|  | Crear sentencia y agregar opción de cancelar turno, hacer un log de los registros cancelados y hacer pruebas.                        | Juan  | completado | 0,4 |       |             |                   | 40%         | 100%     | 2         |       |   |   |   |       |   |   |     |       |      |     | 100% |    |   |
|  | realizar pruebas unitarias.  | Juan  | completado | 0,3 |       |             |                   | 30%         | 100%     | 2         |       |   |   |   |       |   |   |     |       |      |     | 100% |    |   |

Figura 10 Lista de tareas (Sprint)

## 8 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El diseño del **Proceso de desarrollo de software con técnicas de creatividad, para las Pymes de la ciudad de Neiva** y su aplicación en la empresa de desarrollo de Software NuevasTIC en el municipio de Neiva, fue dinámico e interesante por la interacción del equipo de trabajo al momento de exponer puntos de vista diferentes en la fabricación de un producto con características creativas. En la ejecución del proceso se concluyó que no hay una etapa definitiva en el congelamiento de requerimientos pues siempre han surgido cambios y nuevas ideas que dan al producto un valor diferenciador y por lo tanto también es importante la capacitación del talento humano para superar la curva de aprendizaje de forma oportuna.

La actividad con mayor dificultad fue la ejecución de las pruebas unitarias, la cual se tuvo que fortalecer con varias capacitaciones. El artefacto de la lista de tareas permitió hacer el proceso de seguimiento al proyecto y determinar sus avances, como también las reuniones diarias con el equipo de trabajo y las de perspectiva al finalizar cada spring fueron determinantes al momento de realizar validaciones periódicas con el cliente para saber si se estaba construyendo el producto correcto.

En lo que respecta al cronograma de actividades del proyecto de desarrollo y las actividades propias de la fabricación del producto se suscitaron diferencias entre la gerencia y el equipo de desarrollo de NuevasTIC las cuales finalmente se lograron aclarar.

La empresa NuevasTIC tenía consideradas como en una sola fase la actividad comercial y la etapa de requisitos, pero no pueden confundirse.

Se aplicaron técnicas creativas tales como la lista de atributos y el modelo Kano que permitieron cumplir con el objetivo de adaptar un proceso de desarrollo de software ideal para crear productos propios en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva y de igual manera identificar los tipos de atributos Obligatorios, Atractivos y unidimensionales para posteriormente validarlos con el cliente en las reuniones de perspectiva determinando el grado de satisfacción con las posibles funcionalidades y características del producto propio propuesto.

Adicionalmente, al inicio del proyecto se aplicó la técnica de lluvia de ideas para identificar el producto propio a desarrollar con la participación del talento humano interno y externo de la organización.

## 9 CONCLUSIONES

Adaptar un proceso de desarrollo de software incorporando técnicas creativas para crear productos propios en las Pymes de desarrollo de software del municipio de Neiva, fue acertado por el resultado satisfactorio que se obtuvo al aplicarlo en la fabricación de un producto propio relacionado con un tema pertinente y de interés nacional como lo es el nuevo código de policía.

Con la aplicación del proceso de desarrollo propuesto se lograron identificar nueve atributos unidimensionales que permitieron incrementar la satisfacción del cliente dentro del contexto de una norma clara, precisa y taxativa que precisamente por esas características se pensó en la imposibilidad de aplicar un proceso de desarrollo con técnicas creativas. No obstante, se logró construir un producto que promete ser competitivo en la industria de software a nivel regional y nacional cuyos clientes son las secretarías de gobierno municipal.

Las pruebas se constituyeron en una actividad relevante en el proceso de desarrollo toda vez que garantizaron la construcción de un producto de calidad disminuyendo riesgos tales como reescribir código y volver a realizar la etapa de requisitos, análisis y diseño con la consecuente inversión adicional de costo y tiempo.

Las actividades del proceso se pueden automatizar utilizando herramientas de software libre que permiten el control y seguimiento del proyecto.



La capacitación del recurso humano en cuanto a métodos, metodologías, procesos, herramientas y técnicas de desarrollo de software se hace necesaria para cumplir los objetivos como también, el involucrarlo en las propuestas de desarrollo para incentivar su creatividad e incluirlo de manera directa en el proceso.

Las buenas prácticas en la aplicación del proceso de desarrollo no solamente se pueden aplicar para productos propios sino también, para cualquier proyecto de desarrollo de software.

Dentro del ejercicio de identificar la lista de atributos la relación proporcional es directa toda vez que entre mayor es su número, mayor es la posibilidad de establecer atributos unidimensionales cuya importancia radica en aumentar el valor agregado del producto

Las técnicas utilizadas resultaron adecuadas, de fácil aplicación y con resultados exitosos; de igual manera para los autores y participantes, dicha aplicación del proceso fue eficiente y de fácil comprensión ya que las actividades definidas fueron básicas e importantes en el desarrollo del producto y se aplicaron sin grandes dificultades.

El proceso de desarrollo contribuyó en NuevasTIC al logro de la certificación ISO 20000 e ITMark.

## 10 RECOMENDACIONES

Con la adaptación del proceso de desarrollo de software con técnicas creativas, para la creación de un producto propio, dirigido a fortalecer la competitividad en las PYMES de desarrollo de software, y según la experiencia de la investigación realizada, se recomienda lo siguiente:

1. Aplicar las técnicas creativas antes del desarrollo del producto, identificando las funcionalidades y características creativas en la etapa de requisitos, análisis y diseño, esto en razón de no afectar el cronograma de actividades del proyecto, implicando mayores costos para su ejecución.
2. Tener cuidado de no hacer funcionalidades extras que no requiere el cliente y terminar desarrollando un producto diferente a las condiciones del negocio. No perder el objetivo del proyecto.
3. En el deseo de obtener un producto propio con características creativas no asegura la innovación, hasta ser validado ante el mercado, por varios clientes y un tiempo estimado.
4. Las técnicas creativas no se pueden aplicar cuando los requerimientos de un proyecto de desarrollo de software son rígidos y no se pueden cambiar.
5. Se sugiere que las Pymes de desarrollo de software, realicen inversiones en cursos de capacitación en temas relacionados con la creatividad e innovación al equipo de trabajo, estas actividades son valiosas en el aporte de excelentes

ideas siempre y cuando se reconozca de alguna manera el ingenio del recurso humano, permitiendo fortalecer la competitividad de la empresa.

6. Realizar una autoevaluación de la organización para identificar en qué condiciones se encuentra la empresa, para minimizar el riesgo financiero al invertir tiempo, costos y talento humano en la fabricación de un producto que no cumpliera con las expectativas de los clientes y capacidad del entorno.
7. Se debe definir un nicho de mercado y al mismo tiempo descubrir nuevos clientes.
8. Se recomienda aplicar las técnicas creativas en proyectos de desarrollo de software, en el futuro.
9. Se sugiere fortalecer la etapa de análisis y diseño con los artefactos que definieron en el proceso.
10. Capacitar al talento humano en realización de pruebas en razón que es importante entregar un producto de calidad.

## 11 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ambler, S., & Lines, M. (2012). *Disciplined Agile Delivery: A practitioner's guide to agile software delivery in the enterprise*. IBM Press.
- Andrade, S. (2012). Metodología Canvas, Una forma de entregar valor a sus ideas de negocio. *innovacion.cl*.
- Antònia Mas, E. A. (2005). La mejora de los procesos de software en las pequeñas y medianas empresas (Pyme). Un nuevo modelo y su aplicación a un caso real. *REICIS Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería del Software*.
- Ardila, C. A., & Pino, F. J. (2013). Panorama de gestión cuantitativa de procesos de desarrollo de software en pequeñas organizaciones. *Sistemas & Telemática*, 29-46.
- Barbieri, S. (2007). *Trabajo de Tesis Framework de Mejora de Procesos de Desarrollo de Software*. La Palta Argentina: Universidad de la Plata Facultad de Informática.
- Barrera, J. A. (2014). *Definición de un proceso de desarrollo de software con control de calidad del producto en una empresa Pyme de la región*. Universidad Autónoma de Manizales.
- Bayona, S. C. (2007). Team software process (TSP): Mejoras en la estimación, calidad y productividad de la gestión del software. *Rpm-Aemes*.
- Canvas Modelo de Negocios. (2017). *Ministerio de Ciencia Tecnología y Telecomunicaciones de Costa Rica 2017*.
- Carazo, P. C. (2009). *Proceso del desarrollo exportador de la PYME*. Barranquilla: Universidad del Norte - Columbia.

- Carlos Churba, R. C. (2009). El enfoque analógico. *Crealogar*.
- Castellanos, J. G. (2003). Pymes innovadoras. Cambio de Estrategias e Instrumentos. *Escuela de administración de negocios*.
- Collazos, C. A., V. M., & Pantoja, L. (2013). Entorno colaborativo de apoyo a la mejora de procesos de software en pequeñas organizaciones de software. *Dyna*, 40-48.
- Cuéllar, M. C. (2013). Los desafíos de las empresas de software frente a la globalización. *Revista de Ingeniería. Universidad de los Andes*, 86-90.
- Darío Enrique Soto Durán, A. X. (s.f.). Introducción a los modelos de calidad de software basados en procesos .
- Del manifiesto ágil sus valores y principios. (2007). *Scientia et Technica Año XIII*.
- Enrique Yacuzzi, F. M. (2002). *Aplicación del Método Kano En El diseño de un producto Farmacéutico*. CEMA.
- García Mireles, G. A. (2001). Aplicación del modelado de procesos en un curso de ingeniería de software. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*.
- Gil, R. A. (2004). Estructura básica del proceso unificado. *Universidad Icesi*.
- Guillermo Solarte, L. M. (2009). Modelos de Calidad Para Procesos de Software. *Scientia Et Technica*.
- IEEE Computer Society. (2014). *SWEBOK: Guide to the Software Engineering Body of Knowledge* (v 3.0 ed.). (P. Bourque, & R. Fairley, Edits.) IEEE. Obtenido de <http://www.computer.org/web/swebok>
- InnoSupport. (2009). *Guía de Innovación*. Obtenido de Tormenta de ideas o Brainstorming: <http://www.innosupport.net/index.php?id=2109&L=6>

InnoSupportTransfer. (2007). Herramientas para desarrollar soluciones innovadoras.

*InnoSutra.*

Jáurigui, E. M. (2010). Creatividad e innovación : Juntas pero no revueltas. En E. M.

áurigui, *Juntas pero no revueltas.*

Jefferson Agrirre Ramirez, J. R. (2010). *Metodología para medir y evaluar las*

*capacidades tecnológicas de Innovación aplicado sistemas de lógica difusa caso*

*fábricas de software.* Medellín.: Universidad Nacional de Colombia Sede

Medellín, Universidad de Antioquia.

Ken Schwaber, J. S. (2013). The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game.

*The Scrum Guide.*

Laura Olivia Amavizca Valdez, A. C. (2014). Aplicación de la metodología semi-ágil

ICONIX para el desarrollo de software: implementación y publicación de un sitio

WEB para una empresa SPIN - OFF en el Sur de Sonora, México. *Latin*

*American and Caribbean Conference for Engineering and Technology.*

Londoño, L. F. (2005). Recomendaciones para la Formación de una Empresa de

Desarrollo de Software Competitiva en un País como Colombia. *Avances en*

*Sistemas e Informática.*

Luis Eduardo Peláez Valencia, L. C. (2011). Estado del Arte que Soporta el Proceso, de

Desarrollo de Software en las PYMES, Colombianas: Una Mirada desde las

Organizaciones Nacionales que tienen que ver con la Disciplina. *Entre Ciencia e*

*Ingeniería*, 93-107.

- Luis Merchán, A. U. (2008). Definición de una metodología ágil de ingeniería de requerimientos para empresas emergentes de desarrollo de software del sur-occidente colombiano. *Revista Científica Guillermo de Ockham*.
- Luz Stella Valencia A, P. A. (2009). Modelo de calidad de software . *Scientia et Technica*.
- Mateo, J. (2014). Diciplined agile delivery(DAD). *Blog*.
- MinTIC y Fedesoft. (2014). *Informe Sectorial de la Industria de Software y Servicios Asociados de Colombia 2012*. Bogotá.
- Montoya, J. A. (2014). *Adaptación de un proceso de desarrollo de software basado en buenas prácticas*. Universidad Autonoma de Manizales.
- Moura, L. A. (2014). *Crear Modelos de Negocio*. Brazil.
- Puerta Marín, J. (2014). *Administración de proyectos de una compañía de diseño y suministros de plantas de tratamiento de agua bajo la metodología del Project Management Institute PMI*.
- Rosario, U. d. (2016). *Índice departamental de competitividad 2016*. Bogotá: Zetta comunicaciones.
- Sociedad Latinoamericana Para la Calidad. (2000). Lluvia de ideas . *Sociedad Latinoamericana Para la Calidad*.
- Solís, M. C. (2003). Una explicación de la programación extrema (XP) . *Willi.Net*.
- Stavru, S. (Agosto de 2014). A critical examination of recent industrial surveys on agile method usage. *Journal of Systems and Software*, 94, 87-97. Obtenido de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164121214000764>

## 12 ANEXOS

### Anexo 1 - Ficha técnica y fotografías del evento “Una Mirada para el Fortalecimiento de la Academia desde el Sector Empresarial”

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Fecha Realización del Evento</b> | 07 de mayo de 2015  |
| <b>Lugar</b>                        | Club Empresarial y de Negocios de Neiva   |
| <b>Hora</b>                         | 7:00 – 9:00 a.m.  |
| <b>No. de Invitados</b>             | 200   |
| <b>No. de Asistentes</b>            | 77  |
| <b>Metodología</b>                  | Participación directa mediante respuesta a tres preguntas abiertas y aplicación de instrumento de medición (encuesta) y nivel de satisfacción |
| <b>No. Tarjetones pregunta 1</b>    | 53  |
| <b>No. Tarjetones pregunta 2</b>    | 47  |
| <b>No. Tarjetones pregunta 3</b>    | 44  |
| <b>Total Tarjetones</b>             | 144   |





Estas evidencias son tomadas del informe del decano de la facultad de Ingeniería de Corhuila Luis Armando Cortes Velázquez del evento “Una Mirada para el Fortalecimiento de la Academia desde el Sector Empresarial”

**Preguntas que se formularon en la encuesta realizada.**

1. ¿Usted desarrolla software?
2. ¿Usted es el encargado de dirigir y dar los lineamientos del proceso de desarrollo al equipo de trabajo?
3. ¿Qué procesos de desarrollo aplica su organización, en los proyectos de desarrollo de software?
4. ¿Número de desarrolladores, que integran el equipo de trabajo en su organización?
5. ¿Cree usted que se debe hacer más investigación en Colombia sobre los procesos de desarrollo de software, para crear una metodología que se adecue a las

necesidades del ámbito nacional, tomando como referencia el sector productivo y el nivel de preparación y cultural de las empresas de desarrollo?

6. ¿A su criterio cual es el nivel de importancia, de las actividades que se llevan a cabo en un proceso de desarrollo de software?

7. ¿En qué área cree usted que la aplicación de las metodologías fortalece el proceso de desarrollo de software?

8. ¿La aplicación de las metodologías en el proceso de desarrollo de software, es sinónimo de calidad?

9. ¿Qué factores cree usted, que se deben considerar en el planteamiento de una metodología que se pueda aplicar en las empresas de desarrollo de software en la ciudad de Neiva, que permitan competir con ciudades principales del país?

## Anexo 2 - Lista de empresas de desarrollo de software en Neiva Huila

| RAZON SOCIAL   | NIT        | DIR-COMERCIAL                  | NOM-REP-LEGAL                   |
|--|------------|--------------------------------|---------------------------------|
| LOGIC S.A.S.   | 8002466591 | CARRERA 12 NO. 27-27           | GONZALEZ MENESES JORGE HUMBERTO |
| E&T DESARROLLOS S.A.S.   | 8305103770 | CALLE 56 B NO. 19 - 04         | TOVAR SANMIGUEL JONATHAN        |
| EQUIPO MARCHAR COLOMBIA LTDA                                   | 9000908090 | CARRERA 5B NO.60-39            | ALMARIO ALMARIO GLORIA YANETH   |
| ASESORIA ANALISIS DISEÑO DESARROLLO Y SISTEMATIZACION LIMITADA | 9001414500 | CARRERA 11 NO. 6B-40           | BORRERO CUETO HERNANDO LUIS     |
| EXPANSION TI S.A.S   | 9002286881 | CR 37A 8 - 43 APTO 101         | ARENAS PERDOMO JORGE ARMANDO    |
| CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC"     | 9002499901 | CALLE 34 NO. 1A-14 OFICINA 101 | CASTRO GALINDO CRISTOBAL        |
| J3 SYSTEM LTDA   | 9002795566 | CARRERA 14 NO. 7-56            | CHAVARRO CARVAJAL JUAN CARLOS   |
| CONEXION SALUD COLOMBIA S.A.S.                                 | 9003997700 | CALLE 25 NO. 11-17             | TRUJILLO TOVAR CLAUDIA JIMENA   |
| INGENIERIA EXTREMA S.A.S.                                      | 9004312254 | CALLE 68 N 5-23                | BAHAMON BONILLA JOHN FREDY      |
| FROGAME STUDIO S.A.S.  | 9005769000 | CRA 5B NO. 63 - 37             | RAMON COBALEDA DIEGO FERNANDO   |
| CREATIVOS WEB S.A.S.   | 9005887812 | CALLE 13 A NO. 42-47 BARRIO    | GONZALEZ DUSSAN ANDRES FELIPE   |

|                                      |            |   |                                  |
|--------------------------------------|------------|---|----------------------------------|
| RAZON SOCIAL                         | NIT        | DIR-COMERCIAL   | NOM-REP-LEGAL                    |
|                                      |            | VILLA REGINA  |                                  |
| INDIGO TECHNOLOGIES                  |            | CARRERA 5A NO. 22-31                                  | WILLIANSON PUENTES PAOLA VANESSA |
| ZNACK SAS                            | 9007174339 | CARRERA 5 NO. 143 LOCAL 202                           | PERDOMO RODRIGUEZ JONATHAN       |
| C.S.M & TECNOLOGIAS S.A.S.           | 9006732965 | CARRERA 16 NO. 38-04 PISO 2                           | POLANIA CORTES JUAN CARLOS       |
| GRUPO CASTILLO RAMOS S.A.S.          | 9007164610 | CALLE 46 NO. 16 - 24 OF 403                           | CASTILLO RAMOS HUGO FERNANDO     |
| QUALITY SOFTWARE CONSTRUCTORS S.A.S. | 9007844398 | CALLE 13 NRO. 7-46 APTO. 901<br>EDIF. LA ALAMEDA      | OROZCO SERRATO ISMAEL            |
| ANGEL APP S.A.S.                     | 9007919491 | CALLE 38 SUR NO. 3 - 250<br>SURABASTOS BLOQUE F - 115 | PE?A AGUDELO NAPOLEON            |
| STREAMING TV S.A.S                   | 9008008271 | CARRERA 51A NO. 22B - 18                              | CASTA?EDA LOSADA PABLO ANDRES    |
| ACADEMIA-FABRICA DE SOFTWARE S.A.S.  | 9008157129 | CALLE 6 NO. 12 - 96                                   | BERMEO RODAS HUBER               |
| TACOA SCRIPT S.A.S.                  | 9008262741 | CALLE 49 NO. 20-27                                    | COMAS COMAS FARITH MAURICIO      |
| TREE SOLUTIONS S.A.S                 | 9008361484 | CARRERA 6 NRO. 43-85 CASA 21                          | ANDRES FUNES EDUARDO             |
| WEB MOVIL SOLUCIONES S.A.S.          | 9008666096 | CALLE 17 NO. 52 - 22                                  | CEDE?O HENRY                     |

| RAZON SOCIAL  | NIT        | DIR-COMERCIAL                    | NOM-REP-LEGAL                |
|---|------------|----------------------------------|------------------------------|
| STATISTICS INGENIERIA SAS                               | 9008968470 | CALLE 64 NO. 22 - 06             | AYALA ROJAS JORGE IVAN       |
| TECHNO DESIGN S.A.S.                                    | 9009159876 | CRA 6 NO 43 - 85 CASA 21         | PLAZAS NARVAEZ OSCAR DOUGLAS |
| SOLUCIONES TECNOLOGICAS Y DESARROLLO DE SOFTWARE S.A.S. | 9009301408 | CARRERA 12 NO. 27 - 27           | RAMIREZ VARGAS EDNA VIVIANA  |
| PAZZI SOFTWARE S.A.S.                                   | 9009308641 | CALLE 16 NO. 18 - 46             | BONILLA TOCORA KATHERINE     |
| MINDSMART S.A.S   | 9009357495 | CALLE 18 NO. 35 - 26             | JIMENEZ GARCIA ANGEL DAVID   |
| WOLFPACK AGENCIA DIGITAL S.A.S.                         | 9009399450 | CARRERA 5 NO. 9 - 99 CLUB SOCIAL | VARGAS DUSSAN ANDRES FELIPE  |
| MUÑOZ Y MOJICA INNOVACION Y TECNOLOGIAS S.A.S.          | 9009546165 | CALLE 6B NO. 20 - 52 APT 101     | MOJICA CHARRIS JESSICA PAOLA |
| GENESIS TI S.A.S  | 9010414100 | CARRERA 3W NO. 37 - 24           | GARZON CHARRY NICOLAS        |
| HUILASOFT HYM S.A.S.                                    | 9009613532 | CALLE 13 NO. 29 - 66             | SALGADO HILLON HERNANDO      |
| TROJAN LABS S.A.S.                                      | 9009705949 | CARRERA 12 NO. 21 - 38           | CASTRILLON BENITEZ DIANNETH  |
| ATON INGENIERIA SAS                                     | 9009761549 | CARRERA 30 NO. 14-32             | JIMENEZ GARCIA NELBY DAYANA  |

| RAZON SOCIAL                                   | NIT        | DIR-COMERCIAL                                 | NOM-REP-LEGAL                       |
|--|------------|---|-------------------------------------|
| SYMMETRIC SOLUTIONS S.A.S.                     | 9009767516 | CALLE 13A NRO. 1F-50                          | NIETO BOCANEGRA CARLOS ANGEL        |
| IDEAPPSIS S.A.S                                | 9009812862 | CALLE 5 NRO. 12-57 EDIFICIO GEOS<br>APTO. 202 | MATEUS CUELLAR HEMILR RAFAEL        |
| ELITEDSH S.A.S.                                | 9009874977 | CALLE 13 NO. 6 - 14 PISO 4                    | RAMOS TRUJILLO JULIAN ANDRES        |
| DAGKS STUDIOS S.A.S.                           | 9009982409 | CALLE 15A NO. 39 -66                          | GAITAN BARON LIZETH CAMILA          |
| INEFABLE S.A.S                                 | 9010014203 | CENTRO COMERCIAL LOS<br>COMUNEROS LOCAL 2119  | VELANDIA CHINCHILLA ROBERTH RICARDO |
| SOIN - SOLUCIONES INNOVADORAS E INTEGRALES SAS | 9010076522 | CARRERA 47 NO. 22-16                          | SUESCUN CARO DAVID                  |
| KARARA STUDIOS S.A.S.                          | 9010093914 | CRA 5B NO. 63-37 PISO 2                       | AVENDA?O VILLAMIL JORGE IVAN        |
| TECHNO DEV S.A.S.                              | 9010206241 | CARRERA 6 NO. 43-85 CASA 2                    | PLAZAS NARVAEZ OSCAR DOUGLAS        |
| MEDULA PROGRAMMING SAS                         | 9010277866 | CARRERA 4 NO. 8-21 OFICINA 404                | PERALTA BEDOYA DORLAN EDWARD        |
| NEUBS S.A.S.                                   | 9010329515 | CL 15 A 39 66                                 | HENRIQUEZ ARCINIEGAS LUIS FERNANDO  |
| HANDATA SAS                                    | 9010515119 | CARRERA 25A NO. 43-04                         | MONTERO PERALTA DAGOBERTO           |
| LEVEL UP STUDIO S.A.S                          | 9010547093 | CARRERA 32D NO. 22A SUR-04                    | LARA VILLALBA JOSE LEANDRO          |

| RAZON SOCIAL    | NIT        | DIR-COMERCIAL     | NOM-REP-LEGAL               |
|-----------------|------------|-------------------|-----------------------------|
| VOICE GROUP SAS | 9010561781 | CALLE 5 NO. 11-08 | CASTAÑEDA PARDO JESUS DAVID |

**Anexo 3 - Lista de empresarios encuestados**

| <b>Nombre</b>        | <b>Correo</b>                 | <b>Numero – Contacto</b> |
|----------------------|-------------------------------|--------------------------|
| ELIPSIS SOLUTION     | Llanos159@hotmail.com         | 3153143637               |
| COONFIE              | sistemas@coonfie.com          | 3153362088               |
| FLORHUILA S.A        | eflorez@orf.com.co            | 3153245338               |
| MOJANO SOFTWARE      | claritaoviedo@hotmail.com     | 3167534874               |
| NUEVASTIC            | <u>gerencia@nuevastic.com</u> | 3153907092               |
| HUILASOFT HYM S.A.S. | huilasoft@gmail.com           | 3006255119               |
| J3 SYSTEM LTDA       | J3.juliochavarro@gmail.com    | 3124130657               |




### Anexo 4 - Verificación y Seguimiento del Proceso de Desarrollo.

| Fecha  | Lista de Chequeo septiembre 05 de 2016 - marzo 05 - de 2017 |                      |             |          |              |
|--|---|----------------------|-------------|----------|--------------|
|  |   |                      | Sin Iniciar | Definido | Implementado |
| Ítem   | Evidencia   | Fecha entrega        |             |          |              |
| Roles en el proceso de desarrollo<br>(Actas designación de roles)  |   | Sept 05 - 2016       |             | X        |              |
| Servidor de desarrollo   |   | Sept 05 - 2016       |             | X        |              |
| Servidor de pruebas  |   | Sept 05 - 2016       |             |          | X            |
| Servidor de calidad  |   | Sept 05 - 2016       |             |          | X            |
| Actas de reuniones periódicas  |   | Sept 05 - 2016       |             |          | X            |
| Sistema de repositorios  |   | Sept 05 - 2016       |             | X        |              |
| Cada vez que cambien los<br>requerimientos se actualizan las<br>historias de usuario.                        |   | Octubre 05 -2016     |             | X        |              |
| Formatos o procedimientos que<br>permitan identificar e individualizar los<br>requerimientos de los clientes |   | Octubre 05 -2016     |             | X        |              |
| Acta de entrega  |   | Octubre 05 -2016     | X           |          |              |
| Acta Soporte   |   | Octubre 05 -<br>2016 |             | X        |              |
| Resolver y cumplir cualquier incidente<br>o falla que presente   |   | Octubre 05 - 2016    |             |          | X            |

| Fecha  | <b>Lista de Chequeo septiembre 05 de 2016 - marzo 05 - de 2017</b> |                  |             |          |              |
|--|--|------------------|-------------|----------|--------------|
|  |  |                  | Sin Iniciar | Definido | Implementado |
| Ítem   | Evidencia  | Fecha entrega    |             |          |              |
| En las reuniones de entregas parciales, el cliente puede añadir funcionalidades o realizar cambios de las mismas, de esto quedara constancia en la minuta de reunión y en el proceso de desarrollo |  | Octubre 05 -2016 |             | x        |              |
| Procedimiento que permita medir el impacto de los cambios a requerimientos o nuevos requerimientos del proyecto  |  | Octubre 05 -2016 |             | x        |              |
| Garantizar un control de versiones   |  | Febrero 05 -2017 |             |          | x            |
| Se define una arquitectura del sistema a implementar   |  | Febrero 05 -2017 |             |          | x            |
| Se identifica con facilidad las tareas asignadas al equipo de trabajo  |  | Febrero 05 -2017 |             |          | x            |
| Se realiza registro de pruebas de Unidad.  |  | Febrero 05 -2017 |             | x        |              |
| Se realiza registro de pruebas de funcionalidad  |  | Febrero 05 -2017 | x           |          |              |


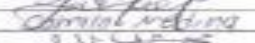



## Anexo 5 - Actas de capacitaciones realizadas

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC"<br>NIT: 900249990-1 | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119<br>Versión: 1<br>Fecha: 06/07/2016 |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN  | Página 1 de 2  |


| DATOS DE LA CAPACIATACIÓN |                |            |          |
|---------------------------|----------------|------------|----------|
| Fecha                     | Febrero 9-2017 | Acta No    |          |
| Contrato                  |                | Num. Horas |          |
| Hora inicio               | 11:00 am       | Hora fin   | 12:15 pm |
| Presencial                |                | Virtual    |          |
| Lugar                     | NUEVASTIC      |            |          |
| Servicio prestado         |                |            |          |
| Modulo                    |                |            |          |

| OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN                         |
|---|
| Capacitación lista de Atributos, "Técnica Creativa" |


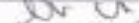
| DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN |  |
|--------------------------------|--|
| Tema                           | Lista de Atributos                                 |
| Descripción                    | Aplicar técnicas creativas "solución código P"     |
| Contenidos Vistos              |  |
| Observaciones                  | Aplicar la técnica en "solución código de fábrica" |


| ASISTENTES DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Funcionario                   | Firma  |
| Juan Diego Nino Cellazos      |  |
| Jorge Luis Jarama Narváez     |  |
| Camilo Andrés Medina Medina   |  |
| Cristóbal Castro Galindo      |  |
| Carlos Javier Estrada Pizar   |  |

| INSTRUCTOR DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Nombre                        | Firma  |
| Edgardo Martínez Vidal        |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC"<br>NIT: 900249990-1 | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119<br>Versión: 1<br>Fecha: 06/07/2016 |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN  | Página 2 de 2  |

Siendo las 12:15 pm, se da por terminada la capacitación y se firma la presente acta por:

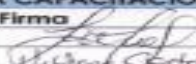
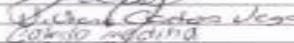



|         | NOMBRE                 | FIRMA   | FECHA      |
|---------|------------------------|---|------------|
| Elaboró | Edgardo Martínez Vidal |  | Feb-9-2017 |
| Aprobó  | Cristóbal Castro       |  | Feb 4 2017 |


|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC" | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119 |
|   | NIT: 900249990-1  | Versión: 1                |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN                      | Fecha: 06/07/2016         |
|   |   | Página 1 de 2             |


| DATOS DE LA CAPACITACIÓN |              |            |          |
|--------------------------|--------------|------------|----------|
| Fecha                    | Enco-11-2017 | Acta No    |          |
| Contrato                 |              | Num. Horas |          |
| Hora Inicio              | 9:00 am      | Hora fin   | 10:40 am |
| Presencial               | X            | Virtual    |          |
| Lugar                    | Nuevastic    |            |          |
| Servicio prestado        |              |            |          |
| Modulo                   |              |            |          |

| OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN  |
|--|
| Capacitación en técnicas creativas de programación del tablero, identificando las funcionalidades a implementar. |

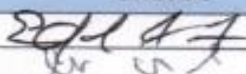
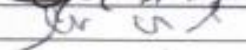
| DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN |  |
|--------------------------------|--|
| Tema                           |  |
| Descripción                    |  |
| Contenidos Vistos              |  |
| Observaciones                  |  |


| ASISTENTES DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Funcionario                   | Firma  |
| Jorge Luis Lora Aparicio      |  |
| Wiliam Castro Vega            |  |
| Camilo Andres Medina Medina   |  |
| Juan Diego Nino Coliagos      |  |
| Cristobal Castro              |  |

| INSTRUCTOR DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Nombre                        | Firma  |
| Eduardo Martinez Vidal        |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC"<br>NIT: 900249990-1 | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119<br>Versión: 1<br>Fecha: 06/07/2016 |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN  | Página 2 de 2  |

Siendo las 10:40 am se da por terminada la capacitación y se firma la presente acta por:






|         | NOMBRE              | FIRMA  | FECHA         |
|---------|---------------------|--|---------------|
| Elaboró | Eduardo Martínez L. |  | Enero 11-2017 |
| Aprobó  | Cristóbal Castro    |  | Enero 11/2017 |


|   |   |  |
|---|---|--|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC"<br>NIT: 900249990-1 | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119<br>Versión: 1<br>Fecha: 06/07/2016 |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN  | Página 1 de 2  |

| DATOS DE LA CAPACITACIÓN |                                     |            |         |
|--------------------------|-------------------------------------|------------|---------|
| Fecha                    | Enero 28-2017                       | Acta No    |         |
| Contrato                 |                                     | Num. Horas |         |
| Hora inicio              | 9:15 am                             | Hora fin   | 12:00 m |
| Presencial               | <input checked="" type="checkbox"/> | Virtual    |         |
| Lugar                    | Nuevastic                           |            |         |
| Servicio prestado        |                                     |            |         |
| Modulo                   |                                     |            |         |


| OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN                              |
|--|
| Capacitación en pruebas Unitarias, con el uso de PHPUnit |

| DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| Tema                           | Pruebas unitarias   |
| Descripción                    | Pruebas con PHPUnit |
| Contenidos Vistos              |                     |
| Observaciones                  |                     |

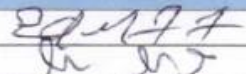
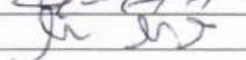
| ASISTENTES DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Funcionario                   | Firma  |
| Eduardo Martínez Vidal        |  |
| Jorge Luis López Navarrete    |  |
| Carlos Javier Pedraza Piza    |  |
| Juan Diego Niño Collazos      |  |
| Cristóbal Castro              |  |


| INSTRUCTOR DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Nombre                        | Firma  |
| Pierre Michel Silver          |  |



|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC" | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119 |
|   | NIT: 900249990-1  | Versión: 1                |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN                      | Fecha: 06/07/2016         |
|   |   | Página 2 de 2             |

Siendo las 12 m, se da por terminada la capacitación y se firma la presente acta por:



|         | NOMBRE              | FIRMA  | FECHA           |
|---------|---------------------|--|-----------------|
| Elaboró | Eduardo Martínez V. |  | Enero 28 - 2017 |
| Aprobó  | Cristóbal Castro    |  | 28 Enero 2017   |


|   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC" | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119 |
|   | NIT: 900249990-1  | Versión: 1                |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN                      | Fecha: 06/07/2016         |
|   |   | Página 1 de 2             |


| DATOS DE LA CAPACITACIÓN |                                     |            |          |
|--------------------------|-------------------------------------|------------|----------|
| Fecha                    | Enero 28 - 2017                     | Acta No    |          |
| Contrato                 |                                     | Num. Horas |          |
| Hora inicio              | 11:30 am                            | Hora fin   | 12:15 pm |
| Presencial               | <input checked="" type="checkbox"/> | Virtual    |          |
| Lugar                    | Nuevastic                           |            |          |
| Servicio prestado        |                                     |            |          |
| Modulo                   |                                     |            |          |

| OBJETIVO DE LA CAPACITACIÓN   |
|---|
| Capacitación y taller en las técnicas creativas Kano y lista de atributos |

| DESCRIPCIÓN DE LA CAPACITACIÓN |  |
|--------------------------------|--|
| Tema                           | Técnicas creativas                               |
| Descripción                    | Aplicación de las técnicas Kano y lista de Atrib |
| Contenidos Vistos              | Técnica Kano y lista de atributos                |
| Observaciones                  |  |

| ASISTENTES DE LA CAPACITACIÓN |   |
|-------------------------------|---|
| Funcionario                   | Firma   |
| Carlos Javier Postrana Diaz   |  |
| Jorge Luis Lara Acuña         |  |
| Man Diego Niño Collazos       |   |
| Cristóbal Castro Calzad       |   |

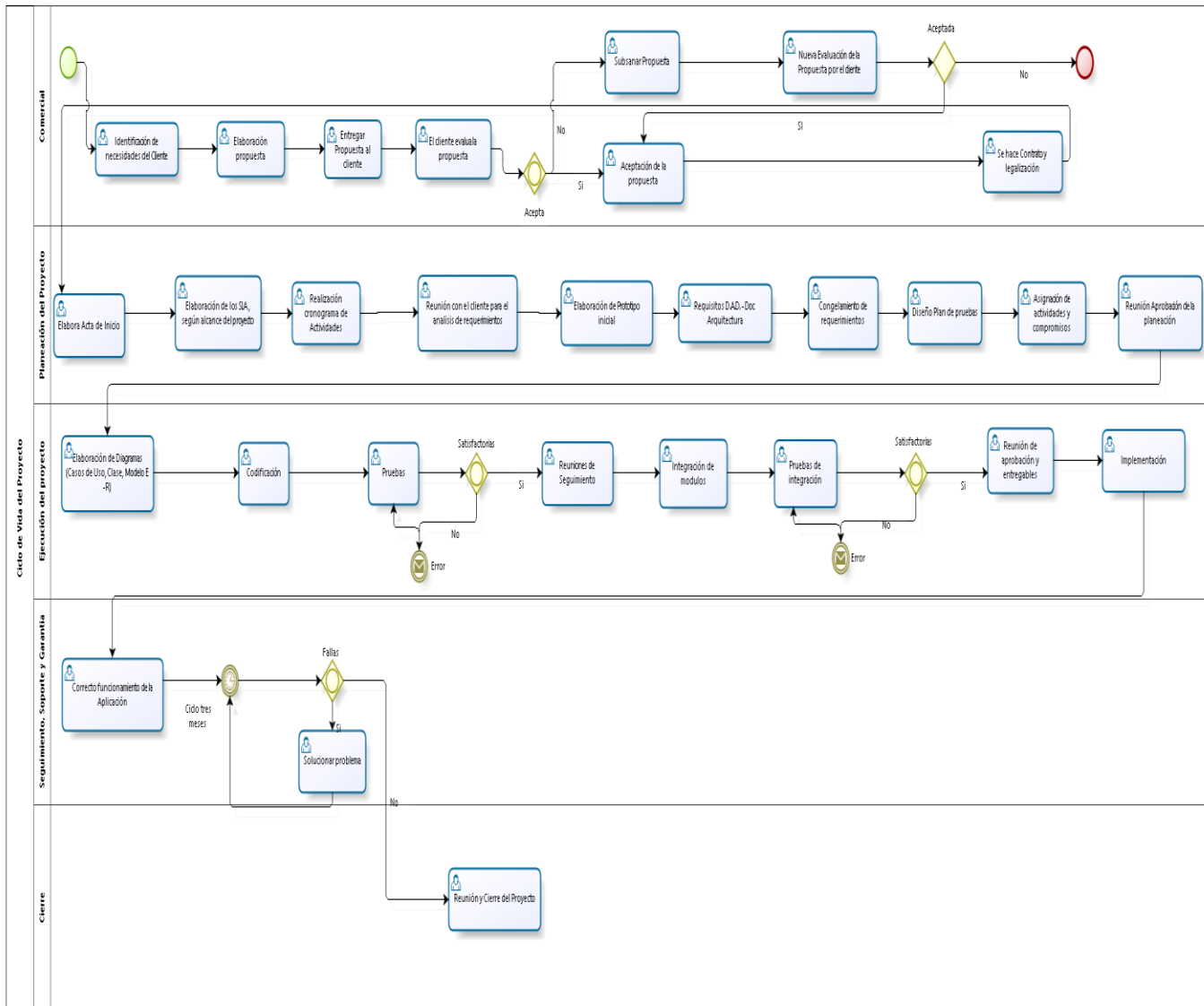
| INSTRUCTOR DE LA CAPACITACIÓN |  |
|-------------------------------|--|
| Nombre                        | Firma  |
| Eduardo Martínez Vidal        |  |

|   |   |                                    |
|---|---|------------------------------------|
|  | CENTRO DE DESARROLLO DE NUEVAS<br>TECNOLOGIAS SAS "NUEVASTIC"<br>NIT: 900249990-1 | CODIGO: NVST/ACT- CYC-119          |
|   |   | Versión: 1                         |
|   | ACTA DE CAPACITACIÓN Y<br>CONCIENCIACIÓN  | Fecha: 06/07/2016<br>Página 2 de 2 |

Siendo las 12:11 Pm, se da por terminada la capacitación y se firma la presente acta por:

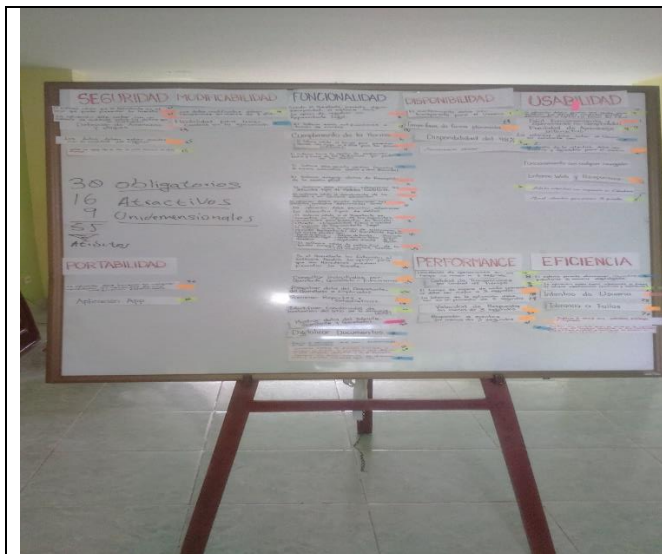
|         | NOMBRE              | FIRMA            | FECHA        |
|---------|---------------------|------------------|--------------|
| Elaboró | Eduardo Martínez V. | <i>Ed. M. V.</i> | eneo 28-2017 |
| Aprobó  | Cristobal Castro G  | <i>C. C. G.</i>  | 28 Gen. 2017 |

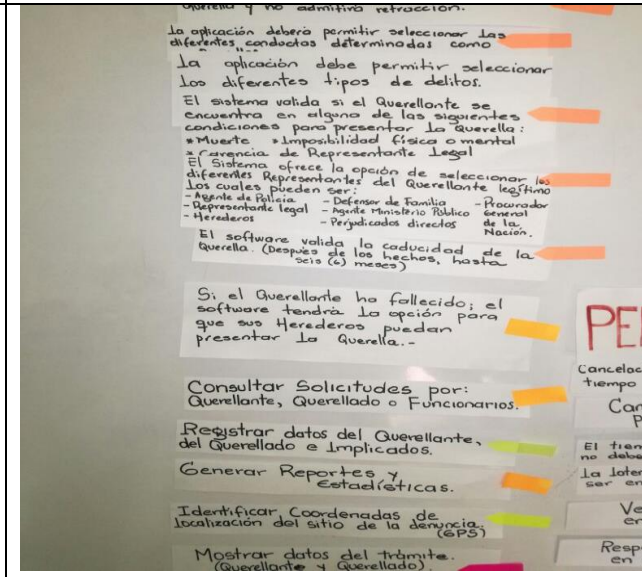
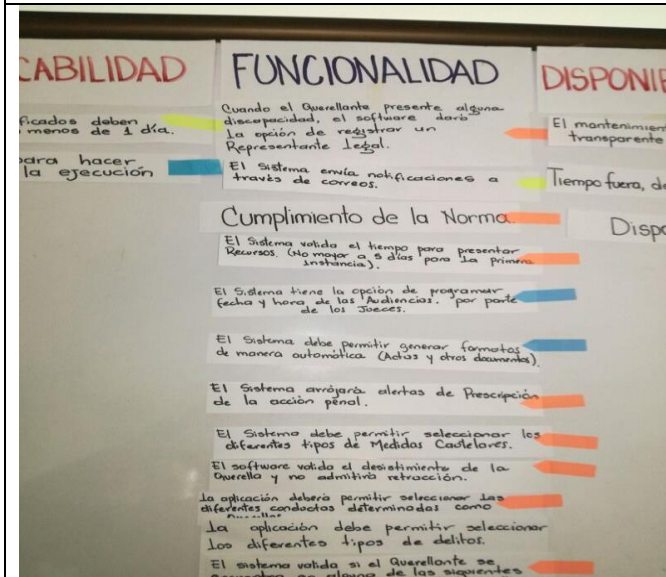
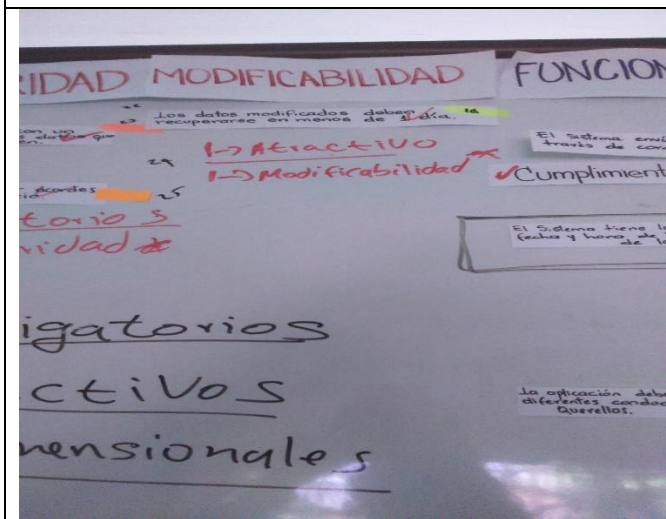
### Anexo 6 - Proceso de desarrollo propuesto por el Gerente de Nuevas TIC





## Anexo 7 - Capacitación y uso de las técnicas creativas

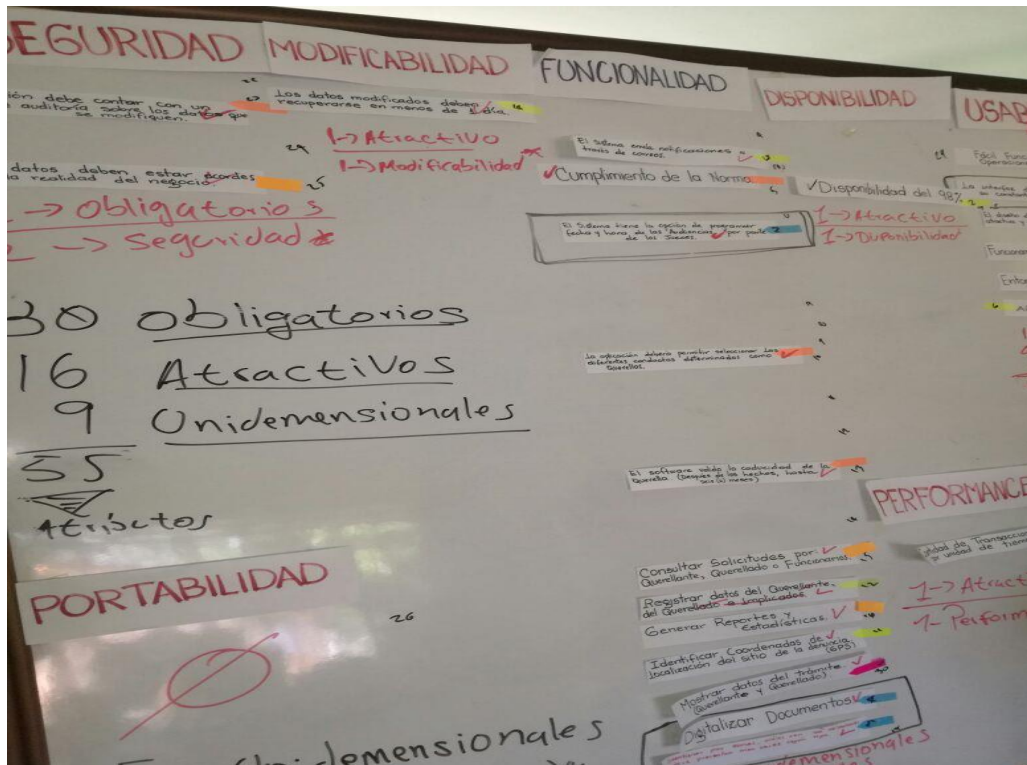




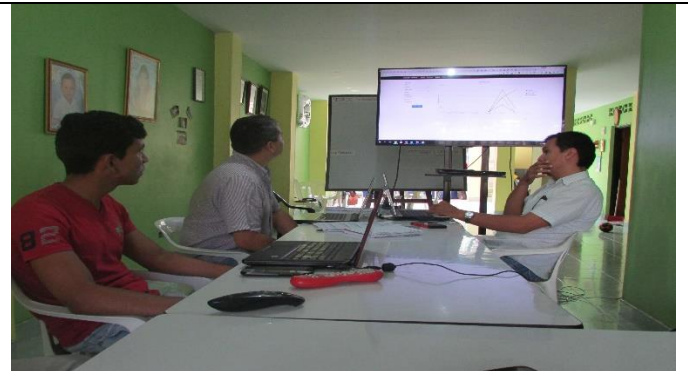
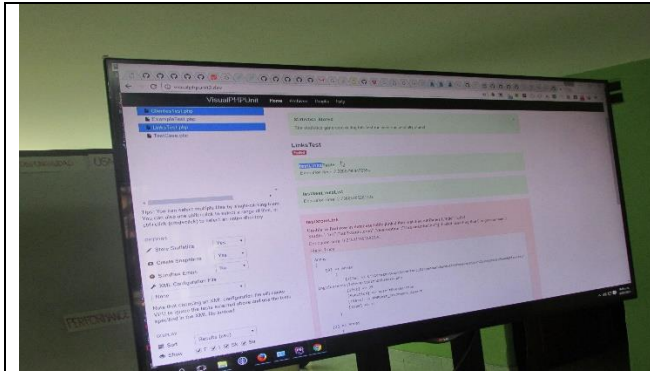




### Anexo 8 - Total de atributos identificados



### Anexo 9 - Capacitación y uso de las pruebas unitarias



## Test para verificar el inicio de sesión de los usuarios

```
<?php

use Illuminate\Foundation\Testing\WithoutMiddleware;
use Illuminate\Foundation\Testing\DatabaseMigrations;
use Illuminate\Foundation\Testing\DatabaseTransactions;
use App\funcionario;
use App\dependencia;
use App\User;

class AutenticacionUsuario extends TestCase
{
    // Verificar el formulario del login con datos correctos
    public function testLoginOk()
    {
        $this->visit('')
            ->type('recepcion', 'user')
            ->type('12345678', 'password')
            ->press('identificarse')
            ->seePageIs('recepcionista')
            ->see('Registro de solicitudes');
    }
}
```

```
// Verificar el formulario del login con datos incorrectos
public function testLoginFail()
{
    $this->visit('')
        ->type('juandiego', 'user')
        ->type('claveincorrecta', 'password')
        ->press('identificarse')
        ->seePageIs('recepcionista')
        ->see('Registro de solicitudes');
}

// Verificar si el usuario que se loguea ingresa correctamente a la vista
// en este caso el rol recepcionista
public function testVerificaAutenticacionOk()
{
    $user=User::where('name','recepcion')->first();

    $funcionario=funcionario::
        join('cargo','funcionario.idCargo','=','cargo.id')
        ->where('idUsers',$user->id)->first();

    $dependencias=dependencia::get();

    $this->actingAs($user)
        ->withSession(['dependencias'=>$dependencias,'funcionario'=>$funcionario])
        ->visit('recepcionista')
        ->see('Registro de solicitudes');
}
```

```

// Verificar si el usuario que ingresa es incorrecto
// en este caso el rol recepcionista
public function testVerificaAutenticacionFail()
{
    $user=User::where('name','noRegistrado')->first();

    $funcionario=funcionario::
        join('cargo','funcionario.idCargo','=','cargo.id')
        ->where('idUsers',$user->id)->first();

    $dependencias=dependencia::get();

    $this->actingAs($user)
        ->withSession(['dependencias'=>$dependencias,'funcionario'=>$funcionario])
        ->visit('recepcionista')
        ->see('Registro de solicitudes');
}
}

```

## Resultado de las pruebas

### AutenticacionUsuario

Failed

#### testLoginOk

Execution time: 0.45301914215088s

#### testLoginFail

Failed asserting that two strings are equal. [Expected] 'http://localhost/recepcionista' [Actual] 'http://localhost'

Execution time: 0.079999923706055s

Stack Trace:

```

Array
(
    [0] => Array
        (
            [file] => C:\xampp\htdocs\VisualPHPUnit-23\app\lib\LogJSONWithStringComparison.php
            [line] => 41
        )
)

```

**testVerificaAutenticacionOk**

Execution time: 0.070000171661377s

**testVerificaAutenticacionFail**

Trying to get property of non-object

Execution time: 0.051002979278564s

Stack Trace:

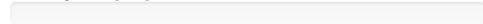
```
Array
(
    [0] => Array
        (
            [file] => C:\xampp\htdocs\sac\tests\AutenticacionUsuarioTest.php
            [line] => 64
            [function] => handleError
            [class] => Illuminate\Foundation\Bootstrap\HandleExceptions
            [type] => ->
        )
)
```

**Suite Statistics**

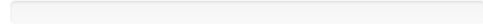
Failed (1/1)



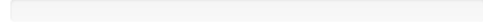
Incomplete (0/1)



Skipped (0/1)



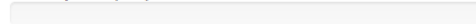
Succeeded (0/1)

**Test Statistics**

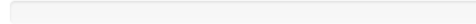
Failed (2/4)



Incomplete (0/4)



Skipped (0/4)



Succeeded (2/4)





## Test para verificar que haya resultados de consulta

```
<?php
use Illuminate\Foundation\Testing\WithoutMiddleware;
use Illuminate\Foundation\Testing\DatabaseMigrations;
use Illuminate\Foundation\Testing\DatabaseTransactions;
use App\funcionario;
use App\dependencia;
use App\User;

class resultadoConsultaTest extends TestCase
{
    //Verificar que ingrese formulario de las vista de reportes detallados
    public function testVistaConsultaOk()
    {
        $user=User::where('name','repcion')->first();

        $funcionario=funcionario::
            join('cargo','funcionario.idCargo','=','cargo.id')
            ->where('idUsers',$user->id)->first();

        $dependencias=dependencia::get();

        $this->actingAs($user)
        ->withSession(['dependencias'=>$dependencias,'funcionario'=>$funcionario])
        ->visit('repcionista/consultas')
        ->see('Reportes detallados');
    }
}
```

```

//Verificar cuando la vista de formulario de las vista de
// reportes detallados no es es correcta
public function testVistaConsultaFail()
{
    $user=User::where('name','repcion')->first();

    $funcionario=funcionario::
        join('cargo','funcionario.idCargo','=','cargo.id')
        ->where('idUser',$user->id)->first();

    $dependencias=dependencia::get();

    $this->actingAs($user)
    ->withSession(['dependencias'=>$dependencias,'funcionario'=>$funcionario])
    ->visit('repcionista/consultas')
    ->see('este texto no esta en la vista');
}

```

```

// Verificar que el boton de ubicaciones redireccione a la vista del mapa
public function testHipervinculoUbicacionSolicitudesOk()
{
    $user=User::where('name','repcion')->first();

    $funcionario=funcionario::
        join('cargo','funcionario.idCargo','=','cargo.id')
        ->where('idUser',$user->id)->first();

    $dependencias=dependencia::get();

    $this->actingAs($user)
    ->withSession(['dependencias'=>$dependencias,'funcionario'=>$funcionario])
    ->visit('repcionista/lista_solicitudes')
    ->click('ubicacion')
    ->seePageIs('repcionista/solicitudes_ubicadas')
    ->see('Ubicación de solicitudes');
}
}

```

## Resultado de las pruebas

## resultadoConsultaTest

Failed

### testVistaConsultaOk

Execution time: 0.28401708602905s

### testVistaConsultaFail

Failed asserting that '<!-titulo del contenido->

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
<link rel="shortcut icon" href="img/favicon.ico" type="image/vnd.microsoft.icon">
<title>sac - Administrar Solicitud</title>

<meta charset="utf-8">
<meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1">
<meta name="description" content="">
<meta name="author" content="">

<!-- Bootstrap Core CSS -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/bootstrap.min.css">

<!-- MetisMenu CSS -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/metisMenu.min.css">

<!-- MetisMenu CSS -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/metisMenu.min.css">

<!-- Timeline CSS -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/timeline.css">

<!-- Custom CSS -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/startmin.css">

<!-- Morris Charts CSS -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/morris.css">

<!-- Custom Fonts -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/font-awesome.min.css">

<!-- estilos para la subida de archivos-->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/fileinput.css">

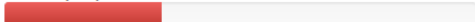
<!-- estilos generales -->
<link media="all" type="text/css" rel="stylesheet" href="http://localhost/css/estilos.css">

<!-- jQuery -->
<script src="http://localhost/js/jquery.min.js"></script>

<script src="http://localhost/js/year-select.js"></script>
```



```
[function] => see  
  
[class] => Illuminate\Foundation\Testing\TestCase  
  
[type] => ->  
  
)
```

**testHipervinculoUbicacionSolicitudesOk***Execution time: 0.16100907325745s***Suite Statistics**Failed (1/1)  
Incomplete (0/1)  
Skipped (0/1)  
Succeeded (0/1)  
**Test Statistics**Failed (1/3)  
Incomplete (0/3)  
Skipped (0/3)  
Succeeded (2/3)  






| Requisito                             | Tarea                                       | Quien | Estado     | % Ponderación | Días: Hrs. hábiles Pend. | % Ponderad. % Avance | Num. horas |
|---------------------------------------|---|-------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|------------|
| Registrar y administrar dependencias. | Crear formulario con diseño y plantilla.    | Juan  | completado | 0,2           | 100%                     | 100%                 | 1          |
|                                       | Verificar que los datos se almacenen.       | Juan  | completado | 0,3           | 30%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Validar formulario y estar registrado.      | Juan  | completado | 0,3           | 10%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Agregar opciones de validación y almacenar. | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Realizar pruebas unitarias.                 | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 1          |
| <b>Fin Historia de Usuario 4</b>      |   |       |            |               |                          |                      |            |
| Registrar y administrar logs.         | Crear formulario con diseño y plantilla.    | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Verificar que los datos se almacenen.       | Juan  | completado | 0,3           | 10%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Validar formulario y estar registrado.      | Juan  | completado | 0,3           | 30%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Realizar pruebas unitarias.                 | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 1          |
|                                       | Realizar pruebas de integración.            | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 1          |

| Requisito                         | Tarea   | Quien | Estado     | % Ponderación | Días: Hrs. hábiles Pend. | % Ponderad. % Avance | Num. horas |
|-----------------------------------|---|-------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|------------|
| <b>Fin Historia de Usuario 32</b> |   |       |            |               |                          |                      |            |
| Realizar pruebas de integración.  | Crear plantilla para mostrar columnas obligatorias. | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 4          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema.    | Juan  | completado | 0,5           | 50%                      | 100%                 | 4          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema.    | Juan  | completado | 0,3           | 30%                      | 100%                 | 4          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema.    | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 4          |
| <b>Fin Historia de Usuario 33</b> |   |       |            |               |                          |                      |            |
| Agregar componentes y plugins.    | Crear vista para listar historiales.                | Juan  | completado | 0,4           | 40%                      | 100%                 | 4          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema.    | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 6          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema.    | Juan  | completado | 0,3           | 30%                      | 100%                 | 2          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema.    | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 10         |

| Requisito                         | Tarea  | Quien | Estado     | % Ponderación | Días: Hrs. hábiles Pend. | % Ponderad. % Avance | Num. horas |
|-----------------------------------|--|-------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|------------|
| <b>Fin Historia de Usuario 41</b> |  |       |            |               |                          |                      |            |
| Registrar estadísticas.           | Registrar estadísticas.                          | Juan  | completado | 0,2           | 40%                      | 100%                 | 6          |
|                                   | Registrar estadísticas.                          | Juan  | completado | 0,3           | 60%                      | 100%                 | 6          |
| <b>Fin Historia de Usuario 42</b> |  |       |            |               |                          |                      |            |
| Realizar pruebas de integración.  | Realizar pruebas de integración para el sistema. | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 6          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema. | Juan  | completado | 0,4           | 40%                      | 100%                 | 6          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema. | Juan  | completado | 0,3           | 40%                      | 100%                 | 6          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema. | Juan  | completado | 0,3           | 40%                      | 100%                 | 6          |
| <b>Fin Historia de Usuario 43</b> |  |       |            |               |                          |                      |            |
| Realizar pruebas de integración.  | Realizar pruebas de integración para el sistema. | Juan  | completado | 0,4           | 40%                      | 100%                 | 6          |
|                                   | Realizar pruebas de integración para el sistema. | Juan  | completado | 0,2           | 40%                      | 100%                 | 6          |

| Requisito   | Tarea   | Quien | Estado     | % Ponderación | Días: Hrs. hábiles Pend. | % Ponderad. % Avance | Num. horas |
|---|---|-------|------------|---------------|--------------------------|----------------------|------------|
| Se debe poder registrar más de un querellante a la vez. | Enviar correo a cada uno de los querellantes y querellados.                               | Juan  | completado | 0,05          | 5%                       | 100%                 | 4          |
|   | Agregar opciones cancelar y editar registro del querellante y querellado.                 | Juan  | completado | 0,2           | 20%                      | 100%                 | 4          |
|   | Crear y corregir sentencias para el reporte.  | Juan  | completado | 0,02          | 2%                       | 100%                 | 6          |
|   | Ajustar vista para mostrar el reporte con los datos de varias querellantes y querellados. | Juan  | completado | 0,03          | 3%                       | 100%                 | 2          |
|   | Ajustar formulario de solicitud para editar datos de varios querellantes y querellados.   | Juan  | completado | 0,5           | 30%                      | 100%                 | 6          |

## Anexo 11 - Socialización y entrega del producto propio Código de Policía en la secretaria de Gobierno del Municipio de Neiva





## Anexo 12 - Diseño de la encuesta realizada a los empresarios.

**OBJETIVO DE LA ENCUESTA:** Identificar las buenas prácticas en el proceso de desarrollo, en la industria del software en el municipio de Neiva.

**PROYECTO:** Proponer/Adaptar una metodología de desarrollo de software que permita adoptar buenas prácticas en las pequeñas y medianas empresas en el municipio de Neiva.

### SECCIÓN 1

A) ¿Usted desarrolla software? Sí \_\_\_ No \_\_\_

*Si la respuesta es No, por favor deje la encuesta hasta esta pregunta.*

### SECCIÓN 2: SI TIENE EMPRESA CONTESTAR ESTA SECCIÓN, DE LO CONTRARIO PASAR A LA SECCIÓN 3:

Nombre de la empresa: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Numero de contacto: \_\_\_\_\_

A) Usted es el encargado de dirigir y dar los lineamientos del proceso de desarrollo al equipo de trabajo :

Sí \_\_\_ No \_\_\_

B) Cantidad de desarrolladores del equipo de trabajo: \_\_\_\_\_

*Si el equipo de trabajo está compuesto por usted y los desarrolladores, pase a la pregunta 3, de lo contrario diligenciar el cuadro de recurso humano.*

#### Cuadro recurso humano de la empresa

| Descripción del recurso                      | Cantidad | Profesión | Tipo de contrato |
|--|----------|-----------|------------------|
| Director de desarrollo                       |          |           |                  |
| Director de proyectos                        |          |           |                  |
| Analista de sistema/Base de datos            |          |           |                  |
| Arquitecto de software                       |          |           |                  |
| Ingeniero de software                        |          |           |                  |
| SopORTE                                      |          |           |                  |
| Diseñador                                    |          |           |                  |
| DbA  |          |           |                  |
| Pruebas-Testing Empresa Externa              |          |           |                  |
| Pruebas-Testing Personal de la misma empresa |          |           |                  |
| Otro cuál?:                                  |          |           |                  |
| Otro cuál?:                                  |          |           |                  |
| Otro cuál?:                                  |          |           |                  |

## SECCIÓN 3: PROCESOS DE DESARROLLO.

- A) A continuación se encuentra un listado de modelos y metodologías que se aplican en la construcción de software, en el marco de la ingeniería de Software, marque con una equis (x), si tiene algún conocimiento de estos métodos o si los ha aplicado en algún momento en sus proyectos de desarrollo.

| Modelo/Metodologías | Tengo conocimiento | Lo he aplicado |
|---------------------|--------------------|----------------|
| Cascada             |                    |                |
| V                   |                    |                |
| Iterativo           |                    |                |
| Incremental         |                    |                |
| Evolutivo           |                    |                |
| Espiral             |                    |                |
| Prototipos          |                    |                |
| Scrum               |                    |                |
| Xp                  |                    |                |
| Crystal Cleaner     |                    |                |
| Dsdm                |                    |                |
| Fdd                 |                    |                |
| Ld                  |                    |                |
| Asd                 |                    |                |
| XBreed              |                    |                |
| Extreme Modeling    |                    |                |
| Rup                 |                    |                |
| Kamban              |                    |                |
| Scrum               |                    |                |
| Msf                 |                    |                |
| Mof                 |                    |                |
| Otro cuál?:         |                    |                |
| Otro cuál?:         |                    |                |
| Otro cuál?:         |                    |                |

- B) En sus desarrollos de software aplica algún modelo o metodología: Si \_\_\_Cuál o cuáles? \_\_\_\_\_

No \_\_\_ Marque con una equis x la razón o las razones por la cual usted no aplica alguna metodología en sus procesos de desarrollo de software:

- Falta de capacitación en el tema
- Se hace demasiada documentación innecesaria
- Son muy cortos los tiempos que establecen los clientes para la entrega de los productos
- No es beneficioso por costos y tiempo, que conlleva la aplicación de una metodología
- Se dedica mucho tiempo a la documentación, el cual deja poco tiempo para la codificación
- No es importante las metodologías, lo relevante es entregar el producto a tiempo y funcional.
- La teoría difiere mucho de la práctica en el momento de aplicar cualquier metodología.
- Es suficiente con asignar tareas y hacer cumplir el cronograma.
- El cliente o el jefe paga por un producto funcional y no por documentación.
- Aplico mi propia metodología en mis procesos y uso algunos diagramas UML.
- Tengo conocimiento del tema, pero nunca he tenido tiempo de aplicar alguna metodología.

l) Las metodologías y modelos reconocidas por la ingeniería de software son extranjeras por lo tanto no se adaptan a las necesidades de la industria del software en Colombia y a la región.

j) Las metodologías son una moda.

Otra razón: \_\_\_\_\_

C) Cree usted que se debe hacer más investigación en Colombia sobre los procesos de desarrollo de software, para crear una metodología que se adecue a las necesidades del ámbito nacional, tomando como referencia el sector productivo y el nivel de preparación y cultural de las empresas de desarrollo. SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ por qué :?

a) Las metodologías y modelos existentes son suficientes, solo es cuestión de adecuarlas a las necesidades del negocio o de la empresa de desarrollo.

b) Hay que dedicarle más tiempo en capacitación y preparación en la gestión y desarrollo de proyectos de software, para aplicar adecuadamente las metodologías existentes ya que estas son reconocidas por la SEI (Software Engineering Institute) a nivel internacional y son exigidas (certificaciones) por los clientes potenciales.

c) Otra razón: \_\_\_\_\_

D) Organice a su criterio de acuerdo al nivel de importancia, las actividades que se llevan a cabo en un proceso de desarrollo de software, los niveles son de 1 a N siendo el uno más alto y N el más bajo. (Los niveles se pueden repetir, esto indica que van en una misma etapa) los procesos son:

| Procesos   | Nivel |
|--|-------|
| Ingeniería de requisitos (Levantamiento de información)        |       |
| Análisis   |       |
| Diseño   |       |
| Codificación   |       |
| Implementación   |       |
| Pruebas de validación y verificación                           |       |
| Documentación interna y externa                                |       |
| Mantenimiento  |       |
| Pruebas de unidad, puntos de fusión                            |       |
| Métricas de calidad  |       |
| Identificación de restricciones del proyecto                   |       |
| Identificación y evaluación de riesgos del proyecto            |       |
| Planificar (Recursos, responsabilidades, hitos )               |       |
| Reuniones con el equipo de trabajo y el cliente                |       |
| Revisión de las tareas asignadas                               |       |
| Reuniones con el equipo de trabajo                             |       |
| Definición y selección de la arquitectura de la solución       |       |
| Identificar las reglas del negocio                             |       |
| Identificación de los stakeholders                             |       |
| Modelado del sistema.  |       |
| Concepción de la idea  |       |
| Elaboración de documentación                                   |       |
| Construcción del software                                      |       |
| Entrega parciales de la funcionalidades del total del producto |       |
|  |       |
|  |       |
|  |       |
|  |       |

E) Las metodologías se deben fortalecerse más en:

- a) Gestión de proyectos.
- b) Gestión de desarrollo
- c) Cálculos de tiempo y esfuerzo hombre
- d) Menos documentación y más esfuerzo en tiempo en codificación
- e) Gestión en planes de mejoramiento en los procesos de desarrollo
- f) Gestión y preparación del recurso humano en el análisis, la lógica y toma de decisiones adecuadas dentro del proyecto
- g) otra: \_\_\_\_\_

F) La aplicación de una metodología es sinónimo de calidad: Sí \_\_\_\_ No \_\_\_\_

G) Enuncie los factores que usted considera que se deben tener en cuenta, para adecuar o plantear una metodología que se pueda aplicar en las empresas de desarrollo de software en la ciudad de Neiva, que nos permitan competir con ciudades como Manizales, Pereira, Armenia, Cali, Bogotá y Medellín en la construcción de software de calidad.

Gracias por la atención y colaboración, usted acaba de hacer un gran aporte a la industria del software en el Huila, esperamos seguir contando con su apoyo y recomendaciones.

Atentamente

Eduardo Martínez Vidal  
Ingeniero de sistemas

### **Análisis de resultados de la encuesta empresarios.**

Se identifica que el número de integrantes que conforman el equipo de trabajo de las empresas encuestadas se encuentra en el rango promedio de dos (2) a (10) personas, demostrando que las empresas son pequeñas y de carácter familiar; por otra parte en el uso o aplicación de algún proceso de desarrollo de software se establece que los gerentes tienen conocimiento en el modelo de cascada entre las metodologías tradicionales y Scrum entre las metodologías ágiles; pero que no siguen con rigurosidad las actividades que estos modelos exigen, en razón al tiempo de entrega de los proyectos de desarrollo de software que son muy cortos menos de seis (6) y cuatro(4) meses y por el fenómeno cultural de la región; los gerentes están de acuerdo que entre las actividades de un procesos de desarrollo de software, por otra parte los empresarios piensan que entre las etapas de desarrollo de software la más importante y vital para la construcción de un producto software la actividad de la ingeniería de requisitos, al mismo tiempo consideran que es interesante hacer estudios de investigación en la región, alrededor del tema de desarrollo de software, definiendo un proceso que se pueda adaptar a las necesidades y requerimientos de los proyectos que se presentan en la región por parte de los sectores públicos y privados, ante estos estudios sugieren un proceso con el menor número de actividades sin perder el objetivo de construir un software de calidad, haciendo entrega de un producto a satisfacción del cliente a través de un proceso flexible y con fortalezas en la etapa de requisitos aprovechando el ingenio y la creatividad del recurso humano.

### **Anexo 13 - Diseño de las encuestas realizadas al talento humano de NuevasTIC**

Encuesta a desarrolladores de Software de la empresa Nuevastic de la ciudad de Neiva del departamento del Huila, encargados de construir el producto propio para la organización.

Nombre: \_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar los atributos del producto propio a desarrollar por la empresa NuevasTic, con el propósito de tenerlos en cuenta las fases de requisitos y análisis y diseño en el proceso de desarrollo DAD y aplicar con ellos las técnicas creativas Kano y listas de atributos.

1) ¿Conoce usted, acerca de las técnicas creativas?, en caso de ser afirmativa la respuesta, mencione cuáles.

2) ¿Cuáles son las funcionalidades del producto propio a desarrollar?

3) Como clasificaría usted las características o atributos del nuevo producto, de acuerdo a:

A- Obligatorios: Hay insatisfacción por los clientes, cuando no se encuentra presente este requerimiento o función. “Se nota su ausencia”, pero no se valora cuando está presente.

B - Atractivos: Los clientes valoran ciertas características o funcionalidades de la aplicación, aunque no noten su ausencia.

C - Unidimensionales: Cuando se incrementa la satisfacción del cliente, con el aumento de su funcionalidad

Encuesta al Gerente de la empresa de desarrollo NuevasTic de la ciudad de Neiva

**Objetivo:** Establecer si es pertinente, la aplicación de un proceso de desarrollo de Software que incorpora técnicas creativas, para la creación de productos propios en la Empresa de desarrollo NuevasTic de la ciudad de Neiva del departamento del Huila

1) ¿NuevasTic aplica algún proceso de desarrollo de Software reconocido en el marco de la ingeniería de Software, para el desarrollo de sus productos?

2) Dentro del plan de acción de la organización, ¿NuevasTic ha considerado el desarrollo de productos propios, como factor diferenciador ante el mercado de la industria del software y como fortalecimiento de la competitividad de la empresa en la región?

3) ¿NuevasTic ha realizado alguna vigilancia tecnológica y/o estudio de mercado, que les permita poder identificar un posible producto propio para el fortalecimiento competitivo de la organización y en caso de ser afirmativa la respuesta, ¿cuáles fueron los resultados obtenidos?

RESULTADOS: -----

4) Usted como líder de la organización, ¿ha desarrollado alguna actividad, con la participación de sectores económicos y amigos para la identificación del posible producto propio para NuevasTic, y en caso de afirmativa la respuesta como fue realizada dicha actividad?

5) Con el compromiso de confidencialidad y solo para efectos del trabajo de investigación, ¿usted podría mencionar que ideas han surgido para el desarrollo del producto propio y si espera obtener más opiniones por parte del equipo de trabajo de Nuevastic y allegados, o cree usted que ya tiene identificado el producto propio a desarrollar?

6) ¿Cual es producto propio que cree usted que ya identificado para su desarrollo y en qué consiste?

7) Teniendo presente la satisfacción de los clientes de NuevasTic, usted como considera que el proceso de desarrollo propuesto con técnicas creativas, debe permitir el desarrollo del producto propio con los siguientes atributos:

A Obligatorios: Hay insatisfacción por los clientes, cuando no se encuentra presente este requerimiento o función. “Se nota su ausencia”, pero no se valora cuando está presente.

B Atractivos: Los clientes valoran ciertas características o funcionalidades de la aplicación, aunque no noten su ausencia.

C Unidimensionales: Cuando se incrementa la satisfacción del cliente, con el aumento de su funcionalidad

8) La organización ha aplicado alguna técnica para el descubrimiento de posibles clientes, para el producto propio a desarrollar.

9) Cuales son las perspectivas de la organización, en el trabajo de investigación del Ingeniero Eduardo Martinez Vidal, donde propone adaptar un proceso de desarrollo de



software incorporando técnicas creativas, que permita crear productos propios para NuevasTic.

10) Cree usted que es pertinente para NuevasTic, la aplicación de un proceso de desarrollo de Software, que ofrezca la posibilidad de crear productos propios a través de técnicas creativas.

### **Análisis de resultados de la encuesta NuevasTic.**

La empresa de desarrollo software NuevasTic, es una organización en un entorno familiar reconocida en la ciudad de Neiva, que hasta hace poco aplicaba de manera artesanal actividades en la construcción de sus aplicaciones, pero que se ha preocupado por entregar un producto de calidad a sus clientes, motivo que ha llevado a participar en convocatorias en la preparación y obtención de certificados en normas de calidad, el empresario argumenta que el proceso de desarrollo propuesto en la presente investigación ha sido pertinente en el proceso de la obtención de las normas ISO20000 y ITMARK, por la participación del talento humano del equipo de trabajo en la etapa de requisitos y los artefactos que sugiere el proceso, que permiten asegurar de alguna manera la construcción de un producto a las necesidades del cliente y por otro lado el énfasis que este hace por la creación de un producto con características creativas, orientado a la fabricación de un producto con un valor agregado, abriendo la posibilidad que la empresa sea reconocida por un producto propio.

## Anexo 14 - Documento de arquitectura (SAD)

**Título del proyecto:** Desarrollar una aplicación web que permita registrar y hacer seguimiento de las querellas, de acuerdo al nuevo código de policía (Ley 1801 del 29 de Julio de 2016) en la secretaria de Gobierno del municipio de Neiva

### Descripción del proyecto:

Se requiere para la secretaría de gobierno del municipio de Neiva, una aplicación en la cual se lleve a cabo el registro y seguimiento de solicitudes (querellas) hechas por los ciudadanos. El proceso debe ser de acuerdo al nuevo código de policía (Ley 1801 del 29 de Julio de 2016).

### STAKEHOLDERS

| STAKEHOLDER          | JUSTIFICACIÓN   |
|----------------------|---|
| <b>Administrador</b> | Quien tiene a cargo el registro y configuración necesaria de los datos en el sistema para el correcto funcionamiento. |
| <b>Recepcionista</b> | Registrar solicitudes con los datos del querellado, querellante y del trámite.  |
| <b>Inspector</b>     | Recibir solicitudes asignadas y seleccionar la dependencia a la cual pertenece la contravención.                      |

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Gerente</b>     | Es quien controla los turnos que se le han asignado a las inspecciones de reparto. |
| <b>Querellante</b> | Ciudadano que entabla la denuncia o contravención.                                 |
| <b>Querellado</b>  | Es sobre quien recae la denuncia o contravención.                                  |
| <b>Implicados</b>  | Son los que de forma directa indirecta tienen parte del caso de la contravención.  |

## PROPÓSITO

### *Posibles Escenarios FUNCIONALES:*

1. Generar reportes detallados y consolidados de los procesos registrados.
2. Al momento de registrar la solicitud también se debe registrar por medio de GPS la localización del lugar en donde se presentaron los hechos.
3. Permitir subir archivos (pdf, Word, png, jpg) como evidencia de documentos, ya sean físicos o digitales.
4. Generar valor total a pagar de las multas establecidas a los procesos.
5. Enviar correos electrónicos a las personas implicadas en el proceso cada vez que se haga una actuación del mismo.

## PROPIEDADES SISTEMÁTICAS

### USABILIDAD

**Facilidad de aprendizaje:** La facilidad con la que el usuario podrá interactuar con el sistema, un sistema amigable y muy intuitivo orientado para usuarios dedicados al sector de la construcción con poco conocimiento sobre plataformas tecnológicas.

- Operatividad:** De fácil funcionamiento, no deberán existir operaciones complicadas al momento de realizar las consultas y cotizaciones respectivas.

- “Atractividad”:** Debe presentar una interfaz agradable y sencilla, que invite al usuario a su constante uso.

### FUNCIONALIDAD

- Seguridad:** Se deben proteger los datos de manera que personas y sistemas no autorizados accedan a ellos y puedan consultarlos o modificarlos de forma inadecuada.

- Interoperabilidad:** El sistema deberá interactuar y estar en constante sincronización con el sistema de inventarios actual. El sistema debe poder consultarse en los navegadores Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer.

- Precisión:** Los datos suministrados, informados y actualizados deberán estar totalmente acordes con la realidad.

### PORTABILIDAD

- **Adaptabilidad:** Se deberá adaptar a un entorno web responsiva para poder ser usado en diferentes dispositivos sin necesidad de alguna especificación o configuración determinada.

## EFICIENCIA

- **Utilización de recursos:** El software deberá ser funcional con básicas características de hardware.

- **Comportamiento en el tiempo:** Se deberá contar con un buen tiempo de respuesta, tiempo de proceso acceso a los datos en corto tiempo.

## RESTRICCIONES

| ID Restricción         | R1  | Tipo:                             |
|------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Nombre</b>          | Aplicación web responsiva.  | Tecnología (X)<br><br>Negocio ( ) |
| <b>Descripción</b>     | Se debe desarrollar una aplicación dirigido a los usuarios para poder consultar el estado de las contravenciones. |                                   |
| <b>Establecida por</b> | Gerente   |                                   |
| <b>Alternativas</b>    | Desarrollar todo el sistema del cliente en ambiente WEB.  |                                   |
| <b>Observaciones</b>   | Ninguna   |                                   |

|                       |           |              |
|-----------------------|-----------|--------------|
| <b>ID Restricción</b> | <b>R2</b> | <b>Tipo:</b> |
|-----------------------|-----------|--------------|

|                        |   |                |
|------------------------|---|----------------|
| <b>Nombre</b>          | El sistema del cliente debe poder conectarse vía web a través de cualquier navegador o dispositivo móvil  | Tecnología (X) |
| <b>Descripción</b>     | Desarrollar una versión del sistema móvil en ambiente WEB que va a ser utilizado por los clientes que no tienen acceso a dispositivos móviles con plataforma Android. | Negocio ( )    |
| <b>Establecida por</b> | Director del proyecto   |                |
| <b>Alternativas</b>    | Ninguna   |                |
| <b>Observaciones</b>   | Ninguna   |                |

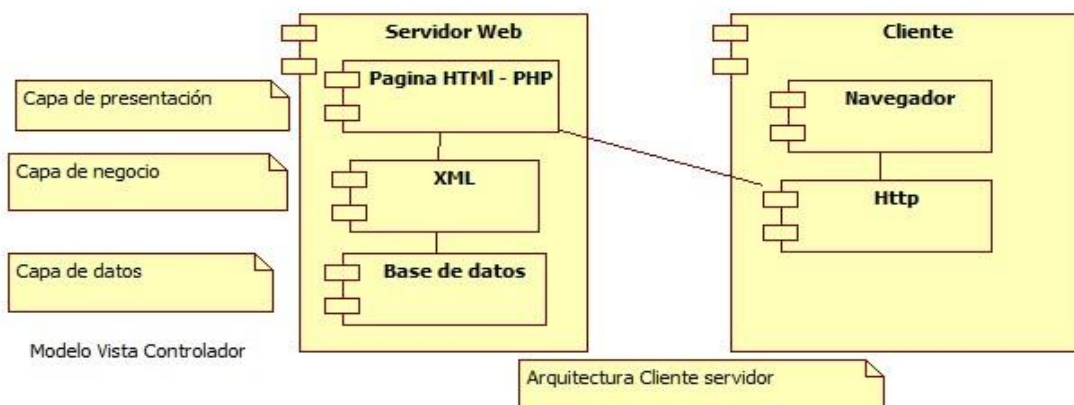


| ID Restricción         | R3  | Tipo:                             |
|------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Nombre</b>          | El desarrollo del software en ambiente WEB debe ser en lenguaje PHP y con el uso del <i>framework</i> Laravel           | Tecnología (X)<br><br>Negocio ( ) |
| <b>Descripción</b>     | La versión WEB del sistema debe desarrollarse en lenguaje de programación PHP orientado a objetos y uso de un Framework |                                   |
| <b>Establecida por</b> | Director del proyecto   |                                   |
| <b>Alternativas</b>    | Diseñar la aplicación en PHP de manera estructurada sin la instalación de un Framework.                                 |                                   |
| <b>Observaciones</b>   | Ninguna   |                                   |

| ID Restricción     | R4   | Tipo:          |
|--------------------|--|----------------|
| <b>Nombre</b>      | Motor de la base de datos debe estar en MySQL  | Tecnología (X) |
| <b>Descripción</b> | La base de datos almacenar las contravenciones y datos de los querellantes, querellados e implicados que hacen uso del sistema por medio WEB |                |

|                        |   |                                   |
|------------------------|---|-----------------------------------|
| <b>Establecida por</b> | Director del proyecto   | Negocio ( )                       |
| <b>Alternativas</b>    | Diseñar la aplicación en PHP de manera estructurada sin la instalación de un Framework. |                                   |
| <b>Observaciones</b>   | Ninguna   |                                   |
| <b>ID Restricción</b>  | <b>R5</b>   | <b>Tipo:</b>                      |
| <b>Nombre</b>          | El dominio de la aplicación WEB está en la nube.  | Tecnología (X)<br><br>Negocio ( ) |
| <b>Descripción</b>     | La aplicación WEB estará alojada en un dominio en la nube ( <i>hosting</i> ).           |                                   |
| <b>Establecida por</b> | Director del proyecto   |                                   |
| <b>Alternativas</b>    | Instalar la aplicación en un servidor local.  |                                   |
| <b>Observaciones</b>   | Ninguna   |                                   |

### Estilo Arquitectónico



## INVENTARIO

| RECURSO                            | DESCRIPCIÓN  | CANTIDAD | UBICACIÓN   |
|------------------------------------|--|----------|---|
| SERVIDOR<br>Windows Server         | Servidor Dell,<br>DISCO DURO de 8<br>terabyte y 32 Gb de<br>ram. | 1        | NuevasTIC   |
| Usuarios<br>(Windows)<br>(Android) | Mínimo i3 de 500<br>Gb y 2 Gb de<br>memoria RAM                  | 1        | Población del Municipio<br>de Neiva y Secretaria de<br>gobierno |
| UPS                                | Ups De 1000va de<br>30 minutos.                                  | 1        | NuevasTIC   |
| ACCESO<br>INTERNET                 | DE 2 GB  | 1        | NuevasTIC   |
| Cientes                            |  | 5        | Secretaria de Gobierno -<br>Neiva                               |

ÁRBOL DE UTILIDADES

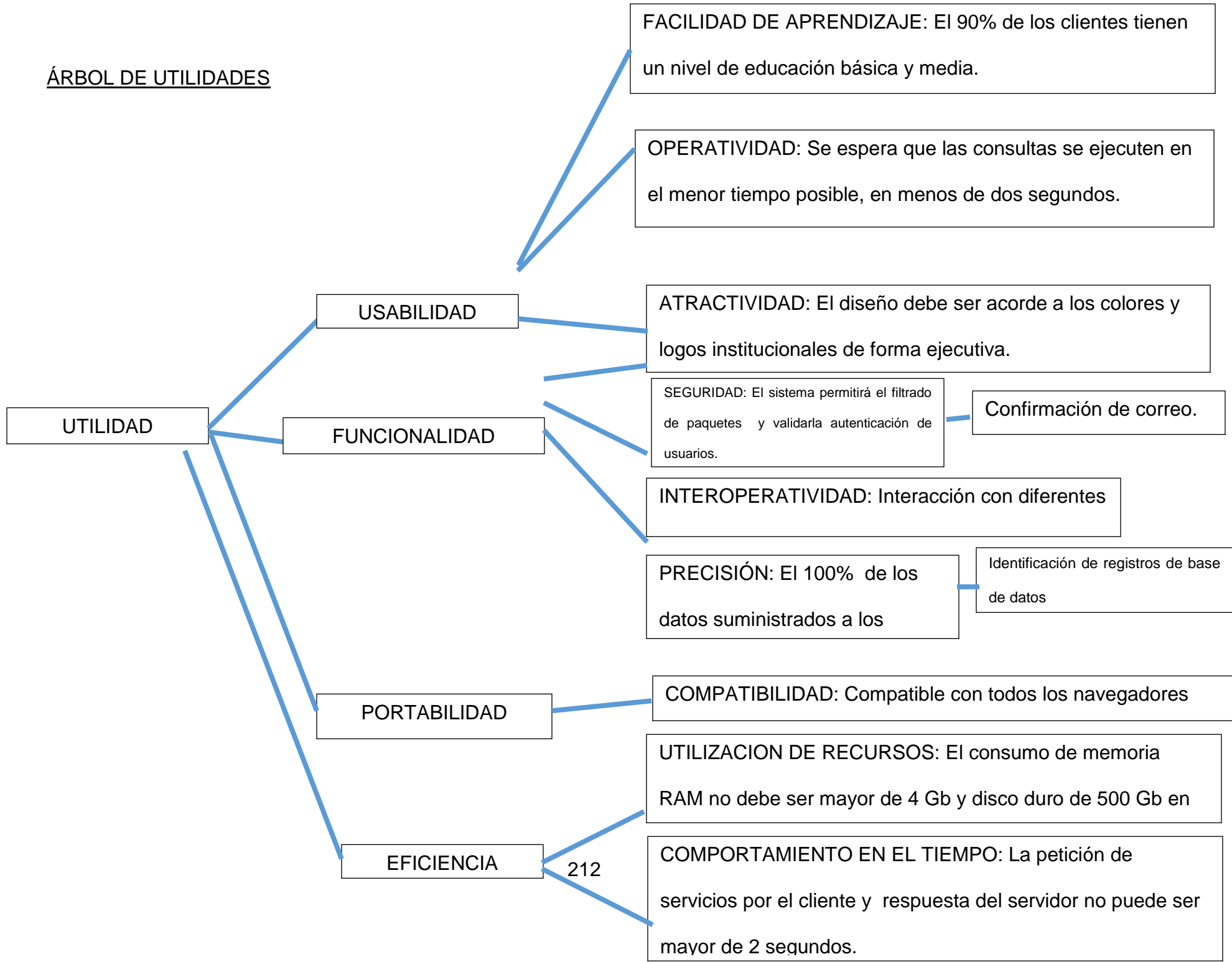
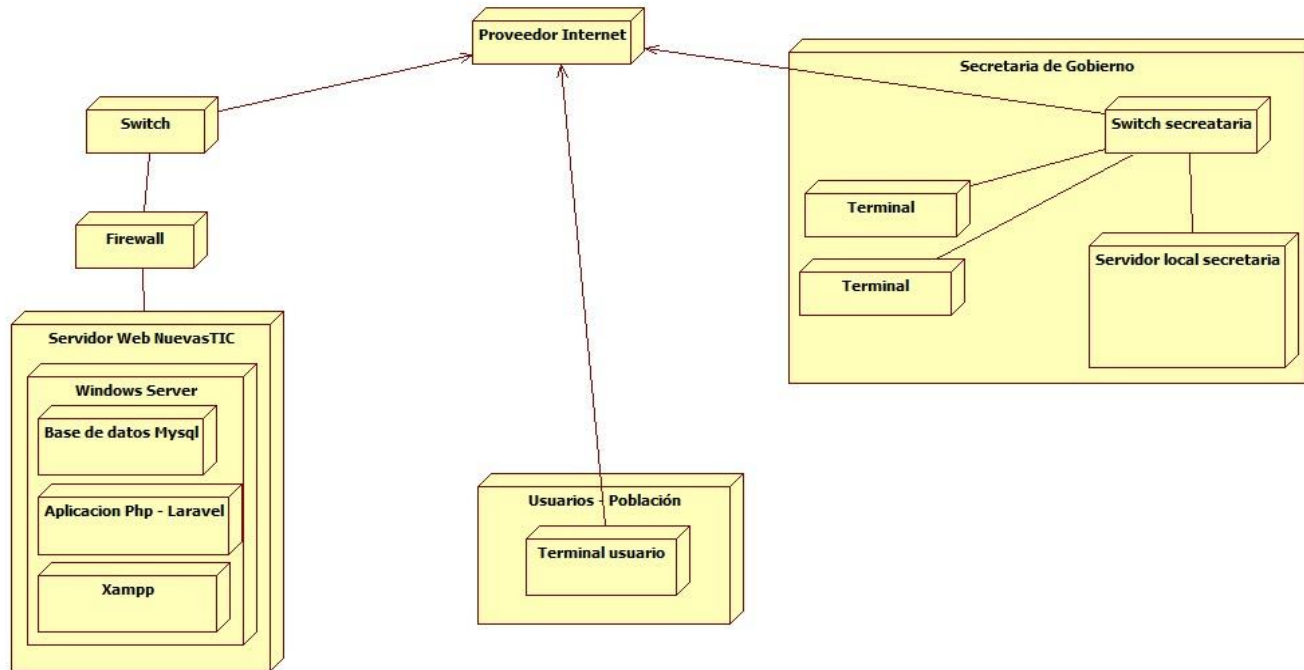


DIAGRAMA DE DESPLIEGUE.



## Anexo 15 - Organigrama de la empresa NuevasTIC

